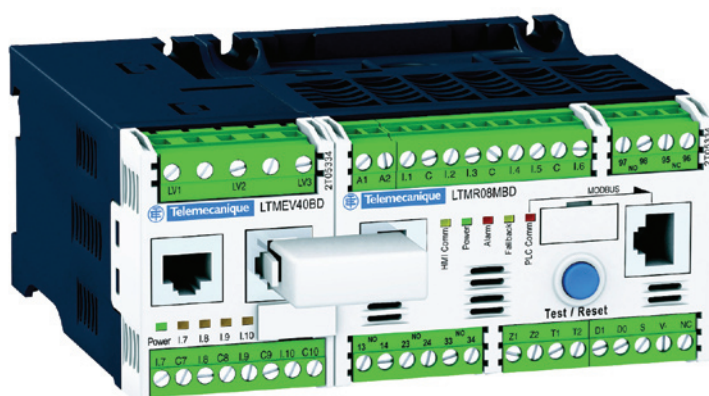


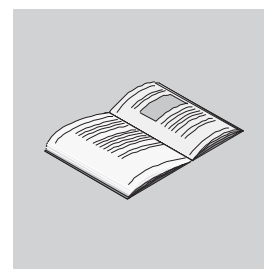
TeSys® T LTM R Modbus® Контроллер управления электродвигателем

Руководство по эксплуатации

12/2006



Содержание



	Требования безопасности	11
	О данном документе	13
Глава 1.	Знакомство с системой управления электродвигателем TeSys® T	15
	Общие сведения о системе управления электродвигателем TeSys® T	16
	Руководство по подбору системы	24
	Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по протоколу Modbus®	31
	Описание модуля расширения LTM E	35
	Технические данные контроллера LTM R	38
	Технические данные модуля расширения	42
	Параметры конфигурации	45
Глава 2.	Пример применения	51
	Назначение	52
	Схем подключения контроллера LTM R	54
	Задание параметров	55
Глава 3.	Функции измерения и контроля	59
3.1	Общие сведения	61
	Обзор	61
	Доступ к функциям измерения и к параметрам	62
	Измерения	63
	Подсчет количества переходов в предупредительное и аварийное состояние	64
	Контроль неисправностей системы и отдельных устройств	65
	Статистические данные электродвигателя	66
	Статистические данные о перегрузке электродвигателя	67
	Состояние системы	67
3.2	Измерения	68
	Обзор	68
	Линейные токи	69
	Защита по току утечки	71
	Средний ток	74
	Небаланс токов	76
	Тепловое состояние электродвигателя	77
	Контроль температуры обмоток электродвигателя	79
	Частота.....	79
	Линейное напряжение	80

	Небаланс напряжений	81
	Среднее напряжение	82
	Активная мощность	83
	Реактивная мощность	84
	Коэффициент мощности	85
	Потребленная активная энергия	87
	Потребляемая реактивная мощность	87
3.3	Подсчет количества переходов системы в предупредительные и аварийные состояния	88
	Обзор	88
	Общие сведения о подсчете переходов в предупредительные и аварийные состояния	89
	Подсчет всех переходов в аварийные состояния	90
	Подсчет всех переходов в предупредительные состояния	90
	Подсчет команд автоматического сброса	90
	Подсчет переходов в аварийные и предупредительные состояния вследствие срабатывания защиты	91
	Подсчет ошибок выполнения команд управления	92
	Подсчет ошибок монтажа	92
	Подсчет ошибок обмена данными	93
	Подсчет внутренних ошибок	93
	Ведение журнала аварийных состояний	94
3.4	Контроль неисправностей системы и отдельных устройств	95
	Обзор	95
	Внутренние ошибки контроллера	96
	Температура контроллера	97
	Ошибки, выявленные диагностической проверкой выполнения команд управления	99
	Ошибки подключения проводников	102
	Ошибка контрольной суммы конфигурации контроллера	105
	Ошибки обмена данными	105
3.5	Статистические данные электродвигателя	108
	Обзор	108
	Данные о пусках электродвигателя	109
	Количество пусков электродвигателя в час	109
	Счетчик защитных отключений	110
	Максимальный ток последнего пуска	110
	Продолжительность последнего пуска	110
	Время работы электродвигателя	111
	Максимальная температура контроллера	111
3.6	Статистические данные о перегрузке электродвигателя	112
	Время до срабатывания защиты	112
3.7	Состояние системы	113
	Обзор	113
	Состояние электродвигателя	114
	Минимальное время ожидания	114

Глава 4.	Функции защиты электродвигателя.....	115
4.1	Общие сведения о функциях защиты электродвигателя	116
	Функции защиты электродвигателя	117
	Диапазоны настройки функций защиты электродвигателя	119
	Характеристики функций защиты электродвигателя	125
4.2	Функции защиты электродвигателя, основанные на измерении температуры и тока	129
	Защита по тепловому состоянию электродвигателя	130
	Защита по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой обратно пропорциональной накопленной теплоте	131
	Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой срабатывания.	138
	Небаланс токов	141
	Значительное уменьшение линейного тока	145
	Неправильное чередование фаз токов	148
	Защита по превышению времени пуска	149
	Заклинивание ротора электродвигателя	152
	Минимальный ток.....	154
	Максимальный ток	156
	Защита по току утечки	159
	Защита по току утечки, измеренным встроенным трансформатором	160
	Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором	163
	Контроль температуры обмоток электродвигателя	166
	Температурная защита электродвигателя - двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом	167
	Температурная защита электродвигателя - аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом	169
	Температурная защита электродвигателя – аналоговый датчик температуры с отрицательным температурным коэффициентом	172
	Защита от быстрого повторного пуска	174
4.3	Защита электродвигателя, основанная на измерении напряжения	176
	Небаланс линейных напряжений	177
	Значительное уменьшение линейного напряжения	181
	Неправильное чередование фаз напряжений	184
	Защита от минимального напряжения	185
	Защита от максимального напряжения	188
	Защитное отключение нагрузки	191
4.4	Защита электродвигателя, основанная на измерении мощности	194
	Защита по минимальной мощности	195
	Защита по максимальной мощности	198
	Защита по минимальному коэффициенту мощности	201
	Защита по максимальному коэффициенту мощности	204
Глава 5.	Функции управления электродвигателем	207
5.1	Режимы управления и рабочие состояния электродвигателя	209
	Режимы управления	210
	Рабочее состояние электродвигателя	214
	Цикл пуска	218

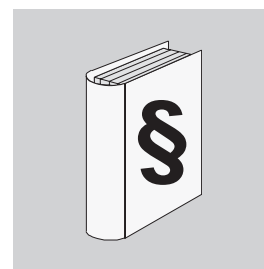
5.2	Режимы работы	222
	Принципы управления	223
	Предустановленные режимы работы	225
	Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния	228
	Режим защиты от перегрузки	230
	Независимый режим работы	233
	Реверсивный режим работы	237
	Двухступенчатый режим работы	241
	Двухскоростной режим работы	247
	Пользовательский режим работы	252
5.3	Режимы сброса аварийного состояния	253
	Введение	254
	Ручной сброс	257
	Автоматический сброс	260
	Remote Reset (Дистанционный сброс)	265
	Коды предупредительных и аварийных состояний	267
Глава 6.	Монтаж	269
	Введение	269
6.1	Монтаж контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	271
	Общая информация	271
	Размеры контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	272
	Монтаж контроллера и модуля расширения	275
	Сборка контроллера и модуля расширения	280
	Подключение терминала оператора	283
	Общие указания по электромонтажу	287
	Подключение трансформаторов тока (ТТ)	291
	Подключение трансформаторов тока утечки	296
	Подключение датчиков температуры	298
	Рекомендуемые контакторы	299
6.2	Подключение к коммуникационной сети Modbus®.	304
	Коммуникационная сеть Modbus®	304
	Интерфейсы портов обмена данными Modbus®	305
	Подключение к сети Modbus®	307
Глава 7.	Ввод в эксплуатацию	315
	Введение	316
	Необходимая информация	318
	Первое включение питания	320
	Задаваемые параметры	322
	Настройки тока при полной нагрузке (FLC)	326
	Ввод в эксплуатацию с помощью Magelis® XBTN410 (в конфигурации «1 - 1»)	328
	Ввод контроллера в эксплуатацию при помощи ПО PowerSuite™	330
	Проверка соединения по шине Modbus®	331
	Проверка электрических соединений электроустановки	333
	Проверка конфигурации	337

Глава 8. Эксплуатация	339
8.1 Введение	340
Конфигурация аппаратных средств	340
8.2 Использование контроллера LTM R в автономном режиме	341
Автономная конфигурация	341
8.3 Конфигурирование Magelis® XBTN410	345
Установка программного обеспечения Magelis® XBT L1000	346
Скачивание файлов рабочих программ для конфигураций «1 -1» и «1 – несколько»	348
Загрузка файлов рабочей программы в терминал оператора Magelis® XBTN410	349
8.4 Использование терминала оператора Magelis® XBTN410 в конфигурации «1 - 1»	350
Общее описание («1 – 1»)	351
ЖК дисплей в конфигурации («1 – 1»)	353
Перемещение по меню (конфигурация «1 – 1»)	359
Изменение значений (конфигурация «1 – 1»)	360
Структура меню (конфигурация «1 – 1»)	364
Меню Main (конфигурация «1 – 1»)	365
Подменю Settings меню Main (конфигурация «1 – 1»)	366
Подменю Statistics меню Main (конфигурация «1 – 1»)	373
Подменю Product ID меню Main (конфигурация «1 – 1»)	380
Контроль рабочих параметров с помощью экрана HMI (конфигурация 1 - 1)	381
Подменю Services меню Main (конфигурация 1 – 1)	384
Сброс состояния неисправности (конфигурация «1 – 1»)	388
Управление с клавиатуры терминала оператора (конфигурация «1 – 1»)	391
8.5 Использование терминала оператора Magelis® XBTN410 в конфигурации «1 - несколько»	393
Общее описание (конфигурация «1 – несколько»)	395
Строки команд (конфигурация «1 – несколько»)	399
Перемещение между меню (конфигурация «1 – несколько»)	400
Изменение значений («конфигурация 1 – несколько»)	402
Выполнение команд записи значений (конфигурация «1 – несколько»)	405
Структура меню (конфигурация «1 – несколько»)	407
Главная страница (конфигурация «1 – несколько»)	408
Страницы со сведениями обо всех контроллерах (конфигурация «1 – несколько»)	409
Страница Motor Starter (Контактор электродвигателя) (конфигурация «1 – несколько»)	412
Страница Settings (конфигурация «1 – несколько»)	414
Статистические данные (конфигурация «1 – несколько»)	421
Идентификационные данные (конфигурация «1 – несколько»)	424
Контроль параметров (конфигурация «1 – несколько»)	425
Сброс аварийных состояний (конфигурация «1 – несколько»)	426
Служебные команды (конфигурация «1 – несколько»)	427
8.6 Использование ПО PowerSuite™	428
Установка программного обеспечения	429
Интерфейс пользователя	430

	Управление файлами	432
	Перемещение по экрану	436
	Задание параметров	438
	Функции конфигурирования, предоставляемые PowerSuite™	440
	Измерение и контроль	441
	Сброс аварийных состояний	444
	Команды управления	446
8.7.	Использование сети Modbus®	447
	Общие сведения о сети связи Modbus®	447
	Принципы работы протокола Modbus®	448
	Конфигурация порта LTM R для работы в сети Modbus®	449
	Команды сброса параметров обмена данными	450
	Упрощенный алгоритм управления и контроля	452
	Запросы Modbus® и примеры программирования	453
	Пользовательская карта размещения информации (косвенная регистровая адресация)	455
	Карта регистров Modbus: организация переменных обмена данными	456
	Форматы данных	458
	Типы данных	460
	Переменные идентификации	467
	Статистические переменные	468
	Переменные контроля	478
	Переменные конфигурации	485
	Переменные команд	495
	Переменные пользовательской карты размещения информации	496
	Переменные пользовательской рабочей программы	497
Глава 9.	Техническое обслуживание	499
	Обнаружение неисправностей	500
	Устранение неисправностей	501
	Планово-предупредительное обслуживание	504
	Замена контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	507
	Предупредительные и аварийные сигналы при нарушении обмена данными	508
Приложения	511
	Электрические схемы	511
Приложение А.	Электрические схемы по стандарту МЭК	513
	Электрические схемы, выполненные согласно стандарту МЭК	513
	Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки	515
	Электрические схемы реализации независимого режима	519
	Электрические схемы реализации реверсивного режима	521
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник	523
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через резисторы в цепи обмоток статора	525
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через автотрансформатор	527

	Электрические схемы двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера	529
	Электрические схемы реализации двухскоростного управления путем переключения числа пар полюсов	531
Приложение В.	Электрические схемы по стандарту NEMA	533
	Электрические схемы по стандарту NEMA	533
	Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки	535
	Электрические схемы реализации независимого режима	539
	Электрические схемы реализации реверсивного режима	541
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник	543
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через резисторы в цепи обмоток статора	545
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через автотрансформатор	547
	Электрические схемы двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера;	549
	Электрические схемы двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера путем переключения пар полюсов.	551
Глоссарий	553

Требования безопасности



Важная информация!

Предупреждающие знаки и надписи

Прежде чем устанавливать, эксплуатировать или ремонтировать изделие, внимательно ознакомьтесь с ним и изучите настоящее руководство. На изделии и в тексте руководства имеются специальные знаки, предупреждающие о потенциальных опасностях или привлекающие внимание оператора или читателя к информации, которая поясняет или упрощает порядок действий.



Используется совместно с предупреждающей надписью **DANGER (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!)** или **WARNING (ОСТОРОЖНО!)** и указывает на то, что несоблюдение предписанных требований может привести к поражению электрическим током.



Знак, предупреждающий о всех остальных видах опасности. Знак используется для привлечения внимания к опасности получения травм. Выполняйте все требования, указанные после этого знака. Несоблюдение этих требований может привести к получению травм или к смерти.



DANGER (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!)

Предупреждает о наличии возможной опасности, которая может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

Предупреждает о наличии возможной опасности, которая может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу или к повреждению оборудования.



CAUTION (ВНИМАНИЕ!)

Предупреждает о наличии возможной опасности, которая может привести к травме или к повреждению оборудования.

**Пожелание
потребителей**

Вопросы и замечания, относящиеся к данному документу, пожалуйста, направляйте по адресу: techpub@schneider-electric.com

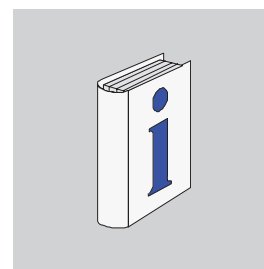
**Требования
безопасности**

ВНИМАНИЕ!

К монтажу, управлению и техническому обслуживанию электрооборудования допускаются только квалифицированные специалисты. Компания Schneider Electric не несет ответственности за любые последствия, вызванные использованием данного руководства.

© 2007 Schneider Electric. Все права защищены.

О данном документе



Общая информация

Содержание документа

В данном руководстве приведено описание контроллера управления электродвигателем LTM R и модуля расширения LTM E серии TeSys[®] T с обменом информацией по сетевому стандарту Modbus[®]. В данном руководстве:

- Приведено описание функций управления, защиты и контроля параметров, осуществляемых контроллером LTM R и модулем расширения.
- Приведена информация, необходимая для реализации и технической поддержки практических задач.

В руководстве представлены все четыре этапа реализации системы управления:

- Монтаж контроллера LTM R и модуля расширения;
- Настройка основных параметров и ввод контроллера в эксплуатацию;
- Использование контроллера LTM R и модуля расширения с или без дополнительного компьютерного интерфейса;
- Обслуживание контроллера LTM R и модуля расширения.

Данное руководство предназначено для:

- проектировщиков;
- системных интеграторов;
- операторов;
- специалистов по техническому обслуживанию.

Юридическая ответственность

Все сведения, приведенные в данном руководстве, не являются юридическим обязательством. Компании Schneider Electric непрерывно совершенствует свои изделия и оставляет за собой право вносить в них изменения. Текст и иллюстрации могут быть изменены без предварительного уведомления и не являются обязательством со стороны компании Schneider Electric.

**Документы,
связанные с данным
руководством**

Название документа	Каталожный номер
Контроллер управления электродвигателем LTM R CANopen серии TeSys® T. Руководство по эксплуатации.	1639503
Контроллер управления электродвигателем LTM R DeviceNet™ серии TeSys® T. Руководство по эксплуатации.	1639504
Контроллер управления электродвигателем LTM R Profibus серии TeSys® T. Руководство по эксплуатации.	1639502

Перечисленные выше руководства и другую техническую информацию можно скачать с сайта www.telemecanique.com.

**Предупреждения
относительно
использования
документа**

Компания Schneider Electric не несет ответственности за возможные ошибки и опечатки в тексте настоящего руководства. Мы будем благодарны за любые предложения по улучшению или изменению содержания этого документа, а также за сообщения об обнаруженных ошибках.

Монтаж и эксплуатацию устройств, описанных в настоящем руководстве, следует производить в строгом соответствии с требованиями международных, национальных и местных нормативных документов. Для обеспечения безопасности при эксплуатации и соответствия технических характеристик, приведенных в настоящем руководстве, ремонт должен производиться только на предприятии-изготовителе.

При использовании контроллеров в электроустановках с повышенными требованиями к безопасности соблюдайте соответствующие требования.

Для работы с устройствами, описываемыми в настоящем руководстве, используйте только программное обеспечение (ПО) компании Schneider Electric или ПО других разработчиков, разрешенное к применению компанией Schneider Electric.

Использование иного ПО может привести к неправильной работе или к повреждению оборудования.

**Пожелание
потребителей**

Вопросы и замечания, относящиеся к данному документу, пожалуйста, направляйте по адресу: techpub@schneider-electric.com

Знакомство с системой управления электродвигателем TeSys®T



Общая информация

Обзор главы

Данная глава знакомит с системой управления электродвигателем TeSys®T.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Название раздела	Стр.
Общие сведения о системе управления электродвигателем TeSys® T	16
Руководство по подбору системы	24
Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по протоколу Modbus®	31
Описание модуля расширения LTM E	35
Технические данные контроллера LTM R	38
Технические данные модуля расширения	42
Параметры конфигурации	45

Общие сведения о системе управления электродвигателем TeSys® T

Назначение системы Система управления электродвигателем The TeSys ® T предназначена для защиты, управления и контроля параметров однофазных и трехфазных асинхронных электродвигателей.

Это гибкая модульная легко конфигурируемая система для промышленных применений. Данная система является интегрированной системой защиты с открытой коммуникационной архитектурой.

Высокоточные датчики и полупроводниковые устройства защиты обеспечивают высокие эксплуатационные характеристики электродвигателя. Функции контроля параметров дают возможность анализировать условия работы электродвигателя и быстро предпринимать необходимые действия для предотвращения простоя электроустановки.

Система управления электродвигателем предоставляет оператору различную диагностическую и статистическую информацию и позволяет сконфигурировать предупредительные и аварийные сообщения, что дает возможность лучше планировать техническое обслуживание и постоянно улучшать систему в целом.

Области применения системы управления электродвигателем

Система управления электродвигателем предназначена для применения в следующих областях:

Секторы машиностроительной отрасли	Области применения
Сектор обрабатывающего и специального оборудования	Водоподготовка и очистка сточных вод <ul style="list-style-type: none"> • Очистка сточных вод (аэраторы и мешалки) Металлургическая, горнодобывающая промышленность и промышленность строительных материалов <ul style="list-style-type: none"> • Производство цемента • Производство стекла • Производство стали • Обогащение руды Нефтегазовая промышленность <ul style="list-style-type: none"> • Переработка нефти и газа <ul style="list-style-type: none"> • нефтехимия • Нефтеперерабатывающие заводы, нефтяные платформы Микроэлектронная промышленность Фармацевтическая промышленность Химическая промышленность <ul style="list-style-type: none"> • Производство косметических средств • Производство моющих средств • Производство удобрений • Производство красок Транспорт <ul style="list-style-type: none"> • Автотранспорт • Аэропорты Другие отрасли промышленности <ul style="list-style-type: none"> • Туннелепроходческие машины • Краны
Сектор сложного машиностроения	Высокоавтоматизированные и координатно-управляемые машины <ul style="list-style-type: none"> • Насосные системы • Переработка бумаги • Полиграфическое оборудование • Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

Отрасли промышленности

Система управления электродвигателем предназначена для применения в следующих отраслях промышленности и связанных с ними секторах:

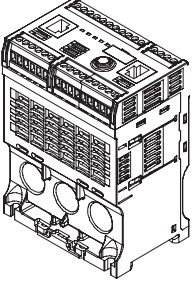
Отрасль промышленности	Сектор	Область применения
Строительство	<ul style="list-style-type: none"> • Офисные центры • Торговые центры • Промышленные здания • Корабли • Медицинские центры • Культурные центры • Аэропорты 	Управление и контроль инженерного оборудования <ul style="list-style-type: none"> • Ответственные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха • Водоснабжение • Воздухоснабжение • Газоснабжение • Электроснабжение • Пароснабжение
Промышленность	<ul style="list-style-type: none"> • metal, mineral, and mining: Производство цемента, стекла, стали, добыча полезных ископаемых • Производство микроэлектроники • нефтехимия • Производство этанола • Химическая промышленность: целлюлозно-бумажная промышленность • Фармацевтическая промышленность • Пищевая промышленность 	<ul style="list-style-type: none"> • Управление и контроль насосов • Управление вентиляцией • Управление тяговыми устройствами подвижного состава • Взаимодействие с машинами • Обработка данных и обмен информацией • Дистанционное управление с одного или нескольких мест через интернет
Энергетика и различные инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none"> • Обработка и транспортировка воды • Инфраструктура пассажирского и грузового транспорта аэропорты, транспортные тоннели, метрополитен и рельсовый транспорт • Производство и передача электроэнергии 	<ul style="list-style-type: none"> • Управление и контроль насосов • Управление вентиляцией • Дистанционное управление ветряными установками • Дистанционное управление с одного или нескольких мест через интернет

Система управления электродвигателем TeSys® T

Система состоит из двух основных устройств: контроллера LTM R и модуля расширения LTM E. Контроль и конфигурирование системы осуществляется с помощью терминала оператора Magelis®, ПК с ПО PowerSuite™ или дистанционно по сети с помощью программируемого логического контроллера (ПЛК). Применение дополнительных устройств, таких как внешние трансформаторы тока нагрузки, трансформаторы тока утечки позволяет расширить диапазон применения системы управления электродвигателем.

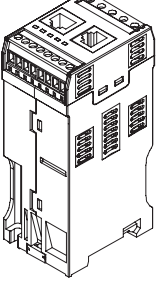
Контроллер LTM R

В состав серии входят шесть контроллеров LTM R с обменом данными по протоколу Modbus®. Микропроцессорный контроллер LTM R является центральным компонентом системы, осуществляющим контроль, защиту и управление однофазными и трехфазными асинхронными электродвигателями. Контроллер LTM R может обмениваться данными с использованием различных протоколов полевой шины. В данном руководстве приведено только описание систем использующих протокол Modbus®.

Контроллер LTM R	Основные конструктивные особенности	Каталожный номер
	<ul style="list-style-type: none"> • Номинальный ток 0,4...100 А • Входы для однофазного или трехфазного тока • Шесть логических входов • Четыре релейных выхода: три замыкающих- контакта, один переключающий контакт • Выводы для присоединения датчика тока утечки • Выводы для присоединения датчика температуры обмоток электродвигателя • Разъем для подключения к локальной сети • Разъем для подключения терминала оператора или модуля расширения • Защита по току, измерение и контроль • Управление электродвигателем • Индикатор электропитания • Светодиодные индикаторы предупредительного и аварийного состояния • Индикаторы обмена и неисправности обмена данными по сети. • Светодиодный индикатор обмена данными с терминалом оператора • Функции тестирования и сброса в исходное состояние 	LTMR08MBD (24 В пост. тока; 0,4...8 А при полной нагрузке)
		LTMR27MBD (24 В пост. тока; 1,35...27 А при полной нагрузке)
		LTMR100MBD (24 В пост. тока; 5...100 А при полной нагрузке)
		LTMR08MFM (100...240 В пер. тока; 0,4...8 А при полной нагрузке)
		LTMR27MFM (100...240 В пер. тока; 1,35...27 А при полной нагрузке)
		LTMR100MFM (100...240 В пер. тока; 5...100 А при полной нагрузке)

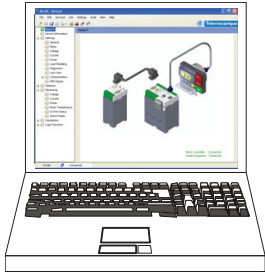
Модуль расширения LTM E

В состав серии входят две модели модуля расширения, имеющих четыре логических входа и обеспечивающих контроль напряжения. Электропитание модуля расширения осуществляется от контроллера LTM R через соединительный кабель

Модуль расширения LTM E	Основные конструктивные особенности	Каталожный номер
	Номинальный ток 110...690 В переменного тока <ul style="list-style-type: none"> • Входы для 3-фазного напряжения • Четыре логических входа • Защита по напряжению, измерение и контроль • Светодиодные индикаторы электропитания • Светодиодные индикаторы состояния логических входов Дополнительные принадлежности для модуля расширения (опция) <ul style="list-style-type: none"> • Кабель для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E. 	LTMEV40BD (24 V пост. тока)
		LTMEV40FM (100...240 V пер. тока)

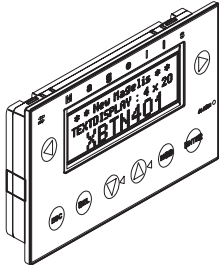
ПО PowerSuite™

ПО PowerSuite работает в среде Microsoft® Windows® и предназначено для конфигурирования и ввода в эксплуатацию контроллера LTM R с помощью ПК. ПО PowerSuite позволяет также изменять стандартную логику управления или создавать новую логику управления с помощью стандартных функциональных блоков и элементов.

ПО PowerSuite™	Основные особенности	Каталожный номер
	<ul style="list-style-type: none"> • Ввод системы в эксплуатацию через меню • Конфигурирование системы через меню • Отображение предупредительных и аварийных сигналов • Дополнительные компоненты, необходимые для работы ПО PowerSuite. • ПК • Отдельный источник питания • Кабель для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E с ПК 	LTM CONF VW3A8106 (Кабель для соединения с ПК)

Терминал оператора Magelis® XBTN410

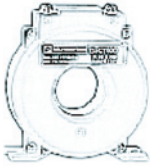

В системе используется терминал оператора Magelis® XBTN410 с ЖК-дисплеем и кнопками навигации, позволяющими измерять параметры, конфигурировать систему и управлять контроллером LTM R. Терминал оператора имеет компактную конструкцию и предназначен для щитового крепления. Программирование терминала выполняется с помощью ПО XBTL1000

Терминал оператора Magelis® XBT	Основные особенности	Каталожный номер
	<ul style="list-style-type: none"> • Ввод системы в эксплуатацию через меню • Конфигурирование системы через меню • Отображение предупредительных и аварийных состояний • Дополнительные принадлежности для терминала оператора (опция) • Отдельный источник питания • Кабель для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E с терминалом оператора • ПО Magelis XBTL1000 	XBTN410 (терминал оператора) XBTZ938 (кабель) XBTL1000 (ПО)

Трансформаторы тока

Применение внешних трансформаторов тока нагрузки позволяет расширить диапазон тока электродвигателя при полной нагрузке более чем на 100 А. Внешний трансформатор тока утечки позволяет зафиксировать состояние, при котором возникает аварийный ток утечки.

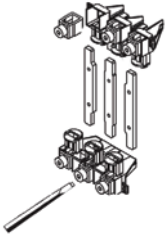
Применение внешних трансформаторов тока расширяет диапазон тока электродвигателя при полной нагрузке более чем на 100 А.

Трансформаторы тока Telemecanique®	Число витков первичной обмотки	Число витков вторичной обмотки	Внутренний диаметр		Каталожный номер
			мм	дюйм	
	100	1	35	1.38	LT6CT1001
	200	1	35	1.38	LT6CT2001
	400	1	35	1.38	LT6CT4001
	800	1	35	1.38	LT6CT8001
	Примечание. Можно также применять следующие трансформаторы тока Telemecanique® LUTC0301, LUTC0501, LUTC1001, LUTC2001, LUTC4001 и LUTC8001.				

Внешний трансформатор тока утечки позволяет зафиксировать состояние, при котором возникает аварийный ток утечки.


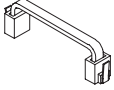
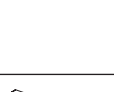
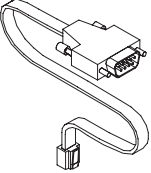
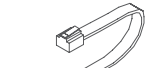
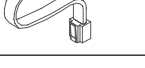

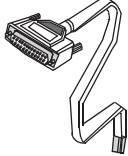
Трансформаторы тока утечки Merlin Gerin® Vigirex™	Тип	Максимальный ток	Внутренний диаметр		Коэффициент трансформации	Каталожный номер
			мм	дюйм		
	TA30	65 А	30	1.18	1000:1	50437
	PA50	85 А	50	1.97		50438
	IA80	160 А	80	3.15		50439
	MA120	250 А	120	4.72		50440
	SA200	400 А	200	7.87		50441
	PA300	630 А	300	11.81		50442

Комплект лаг-лаг, представляющий собой шины и специальные зажимы, которые пропускаются через отверстия трансформаторов тока и к которым присоединяются с одной стороны проводники от электродвигателя, а с другой – проводники питающей сети.

Комплект Square D Lug-lug	Описание	Каталожный номер
	Комплект Square D Lug-lug	MLPL9999

Кабели

Кабели предназначены для соединения компонентов системы между собой и для подключения к локальной сети.

Кабель	Описание	Каталожный номер
	Предназначен для соединения контроллера LTM R с модулем расширения LTM E. Длина кабеля 40 мм (1,57 дюйма). Модуль расширения крепится вплотную слева от контроллера LTM R.	LTMCC004
	Предназначен для соединения контроллера LTM R с модулем расширения LTM E через соединитель RJ45. Длина кабеля 0,3 м (11,81 дюйма).	LU9R03
	Предназначен для соединения контроллера LTM R с модулем расширения LTM E через соединитель RJ45. Длина кабеля 1,0 м (3,28 фута).	LU9R10
	Кабель PowerSuite™ предназначен для подключения контроллер LTM E и модуля расширения LTM R к ПК. Длина кабеля 1,0 м (3,28 фута).	VW3A8106
	Кабель обмена данными по протоколу Modbus® длиной 0,3 м (11,81 дюйма)	VW3A8306R03
	Кабель обмена данными по протоколу Modbus® длиной 1,0 м (3,28 фута)	VW3A8306R10
	Кабель обмена данными по протоколу Modbus® длиной 3,0 м (9,84 фута)	VW3A8306R30
	Кабель для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E с терминалом оператора Magelis® Длина кабеля 2,5 м (8,20 фута)	XBTZ938

Руководство по подбору системы

Обзор главы

В данной главе приведено описание основных функций защиты и управления электродвигателя, а также функций измерения параметров и контроля состояния, реализуемых контроллером LTM R отдельно или с модулем расширения.

- **Функции измерения и контроля**
 - Функции измерения
 - Статистические функции
 - Контроль состояния системы и отдельных устройств
 - Контроль состояния электродвигателя
 - Предупредительные и аварийные сигналы
 - **Функции защиты**
 - Защита электродвигателя, основанная на измерении температуры
 - Защита электродвигателя, основанная на измерении тока
 - Защита электродвигателя, основанная на измерении напряжения и мощности
 - **Функции управления**
 - Режимы управления (выбор местного или сетевого режима управления)
 - Режимы работы
 - Контроль неисправностей
-

Функции измерения Ниже перечислены функции измерения, выполняемые контроллером или контроллером с модулем расширения.

Функция	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения
Функция измерения		
Линейные токи	X	X
Ток утечки	X	X
Средний ток	X	X
Небаланс токов	X	X
Тепловое состояние электродвигателя	X	X
Температура обмоток электродвигателя	X	X
Частота	–	X
Линейное напряжение	–	X
Небаланс напряжений	–	X
Активная мощность	–	X
Реактивная мощность	–	X
Коэффициент мощности	–	X
Потребляемая активная мощность	–	X
Потребляемая реактивная мощность	–	X
Статистические функции		
Количество переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты	X	X
Количество переходов в предупредительное состояние о возможности срабатывания защиты	X	X
Количество ошибок, выявленных диагностической проверкой	X	X
Количество поданных команд управления электродвигателем	X	X
Ведение журнала аварий	X	X
Контроль неисправностей системы и отдельных устройств		
Неисправности, зарегистрированные сторожевым таймером	X	X
Температура контроллера	X	X
Неисправность датчиков температуры	X	X
Неисправность датчиков тока	X	X
Неисправность датчиков напряжения	–	X
Диагностическая проверка выполнения команды ПУСК, СТОП, замкнутого или разомкнутого состояния силовой цепи.	X	X
X = функция выполняется указанным устройством		
– = функция не выполняется указанным устройством		

Функция	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения
Проверка контрольной суммы конфигурации	X	X
Количество ошибок обмена данными	X	X
Статистические данные электродвигателя		
Количество пусков электродвигателя с выходов LO1 и LO2	X	X
Время работы	X	X
Количество пусков электродвигателя в час	X	X
Максимальный ток последнего пуска	X	X
Продолжительность последнего пуска	X	X
Защита по тепловому состоянию электродвигателя		
Время до срабатывания защиты	X	X
Время до сброса	X	X
Статистика работы системы		
Электродвигатель работает	X	X
Система находится в состоянии ВКЛЮЧЕНО	X	X
Система находится в состоянии ГОТОВНОСТЬ	X	X
Система находится в состоянии НЕИСПРАВНОСТЬ	X	X
Система находится в состоянии «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ»	X	X
Время, оставшееся до перезапуска электродвигателя	X	X
X = функция выполняется указанным устройством		
- = функция не выполняется указанным устройством		

Предупредительные и аварийные сигналы

Контроллер LTM R выполняет следующие функции контроля неисправностей. Если к контроллеру LTM R присоединен модуль расширения, то система дополнительно контролирует неисправности по напряжению.

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения
Функции диагностики	Проверка выполнения команды ПУСК	X	X
	Проверка выполнения команды СТОП	X	X
	Мониторинг замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя	X	X
	Мониторинг разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя	X	X
Контроль ошибок монтажа и конфигурирования	Неисправность датчика температуры	X	X
	Несогласованное включение трансформаторов тока	X	X
	Неправильное чередование фаз напряжений	–	X
	Неправильное чередование фаз токов	X	X
	Значительное уменьшение линейного напряжения	–	X
	Конфигурация фаз	X	X
Контроль состояния контроллера	Переполнение стека	X	X
	Состояние сторожевого таймера	X	X
	Контрольная сумма ПЗУ	X	X
	Проверка EEROM	X	X
	Проверка состояния центрального процессора	X	X
	Температура контроллера	X	X
Контроль датчиков температуры электродвигателя	Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом	X	X
	Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом	X	X
	Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом	X	X
Контроль перегрузки	По току с фиксированной задержкой	X	X
	По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте	X	X
Контроль по току	Превышение времени пуска	X	X
	Заклинивание ротора электродвигателя	X	X
	Небаланс токов	X	X
	Значительное уменьшение линейного тока	X	X
	Максимальный ток	X	X
	Минимальный ток	X	X
	Току утечки, измеренный внутренним трансформатором	X	X
	Ток утечки, измеренный внешним трансформатором	X	X
X = функция выполняется указанным устройством			
– = функция не выполняется указанным устройством			

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения
Контроль по напряжению	Максимальное напряжение	–	X
	Минимальное напряжение	–	X
	Небаланс напряжений	–	X
Контроль по мощности	Минимальная мощность	–	X
	Максимальная мощность	–	X
	Минимальный коэффициент мощности	–	X
	Максимальный коэффициент мощности	–	X
Контроль обмена данными	От ПЛК к LTM R	X	X
	От LTM E к LTM R	–	X
X = функция выполняется указанным устройством – = функция не выполняется указанным устройством			

Функции защиты

Ниже перечислены функции защиты, выполняемые контроллером и контроллером с модулем расширения.

Функции	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения
Защита от перегрузки	X	X
Защита от небаланса токов	X	X
Значительное уменьшение линейного тока	X	X
Защита от неправильного чередования фаз токов	X	X
Защита по превышению времени пуска	X	X
Защита от заклинивания ротора электродвигателя	X	X
Минимальная токовая защита	X	X
Максимальная токовая защита	X	X
Защита по току утечки	X	X
Защита по температуре обмоток электродвигателя	X	X
Защита от быстрого повторного пуска	X	X
Защита от небаланса напряжений	–	X
Защита от значительного уменьшения линейного напряжения	–	X
Защита от неправильного чередование фаз напряжений	–	X
Защита от минимального напряжения	–	X
Защита от максимального напряжения	–	X
Защита путем отключения нагрузки	–	X
Защита по минимальной мощности	–	X
Защита по максимальной мощности	–	X
Защита по минимальному коэффициенту мощности	–	X
Защита по максимальному коэффициенту мощности	–	X
X = функция выполняется указанным устройством		
– = функция не выполняется указанным устройством		

Функции управления

Ниже перечислены функции управления, выполняемые контроллером и контроллером с модулем расширения.

Функции управления	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения
Режимы управления электродвигателем		
Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера	X	X
Местный режим управления через терминал оператора	X	X
Режим сетевого управления	X	X
Режимы работы		
Режим защиты от перегрузки	X	X
Независимый	X	X
Реверсивный	X	X
Двухступенчатый	X	X
Двухскоростной	X	X
Режим сбора сигнала неисправности		
Ручной сброс	X	X
Автоматический сброс	X	X
Дистанционный сброс	X	X
X = функция выполняется указанным устройством - = функция не выполняется указанным устройством		

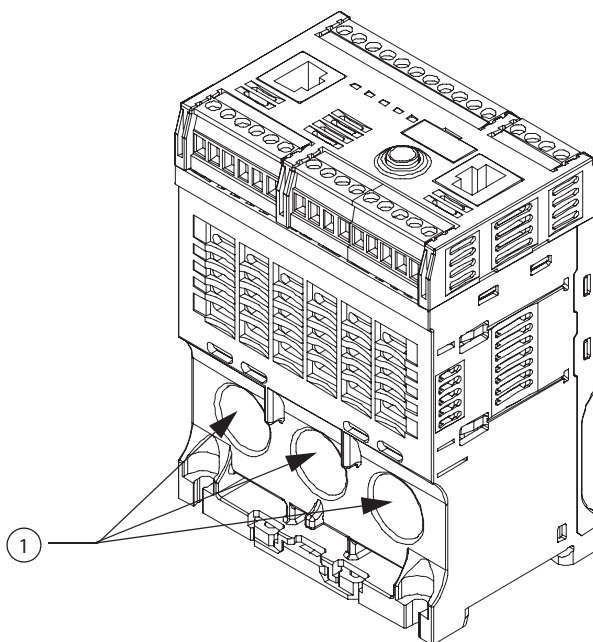
Описание контроллера управления электродвигателем LTM R с обменом данными по протоколу Modbus®

Обзор главы

Микропроцессорный контроллер LTM R предназначен для защиты, управления и контроля состояния однофазных и трехфазных асинхронных электродвигателей.

Входы для фазного тока

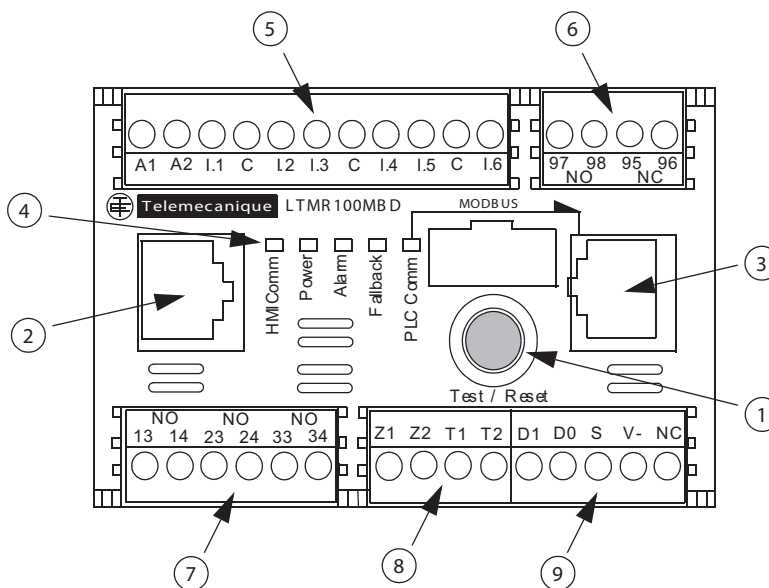
В контроллере LTM R установлены трансформаторы, предназначенные для измерения фазных токов, протекающих через обмотки электродвигателя. Измерение осуществляется непосредственно на проводниках, идущих к электродвигателю. Для этих же целей могут применяться внешние трансформаторы тока.



1 Отверстия, через которые пропускаются фазные проводники

Элементы, расположенные на передней панели

На передней панели контроллера расположены следующие элементы:



- 1 Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)
- 2 Разъем RJ45 для присоединения терминала оператора, ПК или модуля расширения
- 3 Разъем RJ45 для обмена информацией с ПЛК через локальную сеть по протоколу Modbus
- 4 Сигнальные светодиоды
5. Разъемные выводы с винтовыми зажимами: для присоединения питающих проводников; логические входы, получающие электропитание от встроенного источника; общая точка входных сигналов.
6. Разъемные выводы с винтовым зажимом: Замыкающий и размыкающий контакты одного релейного выхода без общей точки
7. Разъемные выводы с винтовым зажимом для релейных выходов
8. Разъемные выводы с винтовым зажимом: для присоединения внешнего трансформатора тока утечки и датчика температуры
9. Разъемные выводы с винтовым зажимом: для подключения к сети обмена данными

Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс)

Кнопка «**Test/Reset**» (**Тест/Сброс**) предназначена для сброса и тестирования контроллера, а также для его перевода в состояние внутренней ошибки. Подробное описание функций кнопки «**Test/Reset**» приведено на стр. 344.

Порт для подключения терминала оператора, модуля расширения или ПК

Данный порт (разъем RJ45) предназначен для подключения к контроллеру LTM R:

- модуля расширения;
- ПК с ПО PowerSuite™
- терминала пользователя Magelis® (кат. Номер XBTN410)

Порт для подключения к локальной сети

Данный порт (разъем RJ45) предназначен для обмена данными по сети между контроллером LTM R и ПЛК.

Светодиоды

Ниже приведено описание светодиодов контроллера LTM R

Надпись около светодиода	Назначение	Состояние светодиода	Состояние системы
HMI Comm	Контроль обмена данными между контроллером LTM R и терминалом оператора, ПК или модулем расширения	Мигает желтым светом	Обмен данными
		Не горит	Нет обмена данными
Power	Индикация электропитания или состояния неисправности	Горит ровным зеленым светом	Электропитание подано электродвигатель отключен, внутренние ошибки отсутствуют.
		Мигает зеленым светом	Электропитание подано электродвигатель включен, внутренние ошибки отсутствуют.
		Не горит	Электропитание отключено или возникли внутренние ошибки контроллера.
Alarm	Индикация наличия предупредительного или аварийного состояния или возникновения внутренней ошибки	Горит ровным красным светом	Внутренняя ошибка или аварийное состояние вследствие срабатывания защиты
		Мигает красным светом (2 раза в секунду)	Предупредительное состояние
		Мигает красным светом (5 раз в секунду)	Защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска
		Не горит	Отсутствует внутренняя ошибка, предупредительное состояние или срабатывание защиты от быстрого повторного включения (при включенном электропитании)
Fallback	Отображает наличие ошибки обмена данными между контроллером LTM R и сетью или терминалом оператора	Горит ровным красным светом	Ошибка обмена данными
		Не горит	Отсутствует электропитание (не в состоянии наличия ошибки обмена данными)
PLC Comm	Отображает состояние сети обмена данными	Мигает желтым светом (0,2 секунды горит, 1,0 секунды не горит)	Выполняется обмен данными
		Не горит	Обмен данными отсутствует

Разъемные выводы контроллера

Контроллер LTM R имеет следующие разъемные выводы:

Блок разъемных выводов с винтовым зажимом	Обозначение вывода	Описание
Электропитание, логические входы, общая точка выходных сигналов. Информация о логических входах приведена на стр. 226.	A1	Электропитание (+ / ~)
	A2	Электропитание (минус) для контроллеров с питанием от источника постоянного тока или заземленный вывод вторичной обмотки трансформатора источника электропитания для контроллеров с электропитанием от источника переменного тока (- / ~).
	I1	Логический вход 1
	I2	Логический вход 2
	I3	Логический вход 3
	I4	Логический вход 4
	I5	Логический вход 5
	I6	Логический вход 6
	C	Общая точка входных сигналов

Блок разъемных выводов с винтовым зажимом	Обозначение вывода	Описание
Замыкающий и размыкающий контакты одного релейного выхода без общей точки. Подробная информация о релейных выходах приведена на стр. 227.	97-98	Размыкающий контакт
	95-96	Замыкающий контакт
	Примечание. Контакты, подключенные к выводам 97-98 и 95-96, принадлежат одному и тому же реле. Поэтому, в то время когда один контакт замкнут, другой – разомкнут и наоборот.	
Релейные выходы	13-14	Замыкающий контакт – выход O1
	23-24	Замыкающий контакт – выход O2
	33-34	Замыкающий контакт – выход O3
Входы для трансформатора тока утечки, датчика температуры и выводы для подключения ПЛК	Z1-Z2	Вход для внешнего трансформатора тока утечки
	T1-T2	Вход для датчика температуры обмоток электродвигателя
	D0 или D(A)	Логический ноль (напряжение Va)
	D1 или D(B)	Логическая единица (напряжение Vb)
	S	Modbus® - экран
	V-	Modbus – общий провод
NC	Modbus – вывод VP (не используется)	

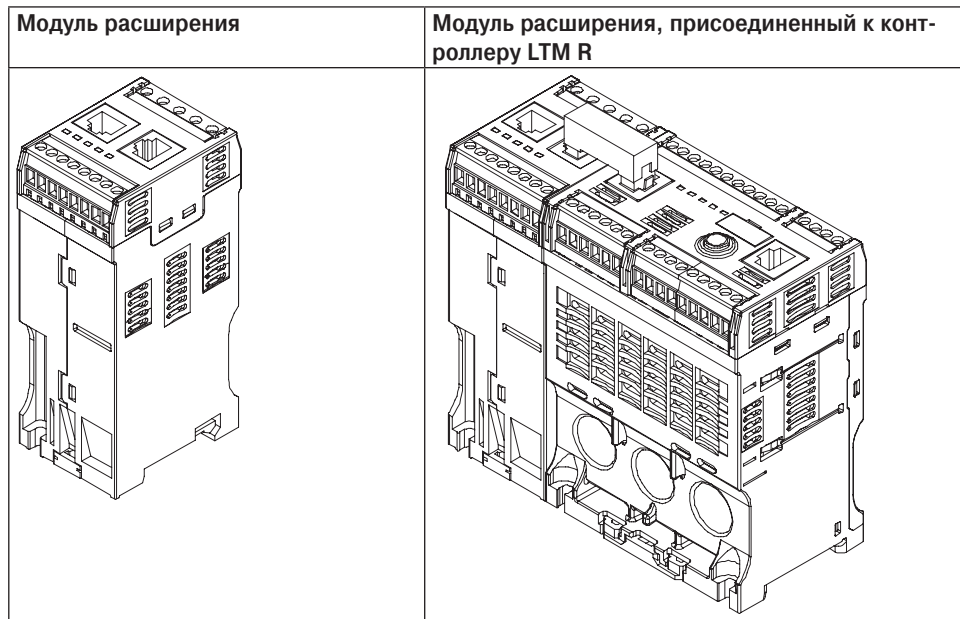
Описание модуля расширения LTM E

Обзор главы

В модуле расширения имеются дополнительные входы и реализуются функции, основанные на измерении напряжения, в результате чего расширяется функциональность системы.

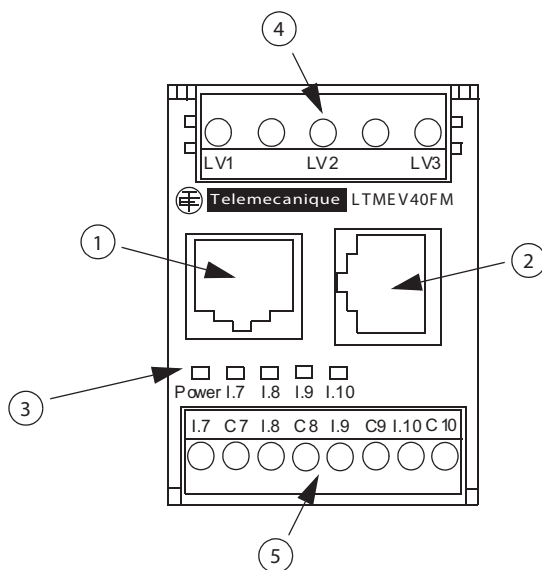
- Входы для 3-фазного напряжения
- Четыре логических входа

Примечание. Питание логических входов осуществляется от внешнего источника питания соответствующего напряжения.



Передняя панель модуля расширения

На передней панели модуля расширения находятся:



- 1 Разъем RJ45** для подключения терминала оператора или ПК
- 2 Разъем RJ45** для подключения контроллера LTM R
- 3** Сигнальные светодиоды
- 4.** Разъемные выводы с винтовым зажимом: входы напряжения
- 5** Разъемные выводы с винтовым зажимом: Логические входы и общая точка входных сигналов

Разъем для подключения терминала оператора или ПК

Данный разъем предназначен для подключения к модулю расширения следующих устройств:

- ПК с ПО PowerSuite™
- терминала оператора Magelis® (кат. номер XBTN410)

Разъем для подключения контроллера LTM R

Данный разъем предназначен для подключения к модулю расширения контроллера LTM R.

Светодиоды

Светодиоды модуля расширения отображают следующие состояния:

Надпись около светодиода	Описание	Состояние светодиода	Состояние системы
Power	Отображает наличие или отсутствие электропитания и аварийное состояние	Горит ровным зеленым светом	Электропитание подано, аварийное состояние отсутствует
		Горит ровным красным светом	Электропитание подано, возникло аварийное состояние
		Не горит	Электропитание отсутствует
I.7	Состояние логического входа I.7	Горит ровным зеленым светом	Вход активен
		Не горит	Вход не активен
I.8	Состояние логического входа I.8	Горит ровным желтым светом	Вход активен
		Не горит	Вход не активен
I.9	Состояние логического входа I.9	Горит ровным желтым светом	Вход активен
		Не горит	Вход не активен
I.10	Состояние логического входа I.10	Горит ровным желтым светом	Вход активен
		Не горит	Вход не активен

Разъемные выводы контроллера

Модуль расширения имеет следующие разъемные выводы:

Блок разъемных выводов с винтовым зажимом	Обозначение вывода	Описание
Входы напряжения	LV1	Вход напряжения. Фаза 1
	LV2	Вход напряжения. Фаза 2
	LV3	Вход напряжения. Фаза 3
Логические входы и общие точки логических входов	I.7	Логический вход I.7
	C7	Общая точка логического входа I.7
	I.8	Логический вход I.8
	C8	Общая точка логического входа I.8
	I.9	Логический вход I.9
	C9	Общая точка логического входа I.9
	I.10	Логический вход I.10
C10	Общая точка логического входа I.10	

Технические данные контроллера LTM R

Технические данные Контроллер LTM R имеет следующие технические данные

Соответствие сертификатам	UL, CSA, CE, CTIC'K, CCC, NOM, ГОСТ IACS E10 (BV, LROS, DNV, GL, RINA, ABS, RMRos), ATEX		
Соответствие требованиям стандартов	IEC/EN 60947-4-1, UL 508, CSA C22.2 no. 14, IACS E10		
Соответствие требованиям европейских директив	Маркировка CE, удостоверяющая соответствие аппаратов основным требованиям директив по электробезопасности и электромагнитной совместимости.		
Номинальное напряжение изоляции (Ui)	В соответствии с МЭК/EN 60947-1	категория по стойкости изоляции к импульсным перенапряжениям: III, степень загрязнения 3	690 В
	В соответствии с UL508, CSA C22-2 no. 14		690 В
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (Uimp)	В соответствии с IEC60947-1 8.3.3.4.1 параграф 2	Цепи питания, входные и выходные цепи 220 В	4,8 кВ
		Цепи питания, входные и выходные цепи 24 В	0,91 кВ
		Цепи обмена данными	0,91 кВ
		Цепи датчиков температуры и GF	0,91 кВ
Степень защиты	В соответствии с МЭК 60947-1 (защита от прикосновения к токоведущим частям)		IP20
Стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам	МЭК/EN 60068		TH
	МЭК/EN 60068-2-30	Циклический режим испытания на воздействие влажности воздуха	12 циклов
	МЭК/EN 60068-2-11	Испытание на воздействие соляного тумана	48 ч
Температура окружающего воздуха	При хранении		-40...+80 °C (-40...176 °F)
	При эксплуатации		-20...+60 °C (-4...140 °F)
Максимальная высота над уровнем моря	С возможностью снижения номинальных значений		4500 м (14 763 фута)
	Без снижения номинальных значений		(2000 м (6561 фут))
Стойкость к воспламенению	В соответствии с UL 94		V2
	В соответствии с МЭК 695-2-1	(Компоненты, соприкасающиеся с токоведущими частями)	960 °C (1760 °F)
		(Остальные компоненты)	650 °C (1202 °F)
<p>1. Сертификация на соответствие некоторым стандартам в стадии выполнения. 2. Без изменения состояния контактов в наименее благоприятном направлении. 3. ПРИМЕЧАНИЕ. Данное устройство предназначено для работы в окружающей среде А. При работе устройства в окружающей среде В могут возникнуть нежелательные электромагнитные помехи, что потребует адекватных действий по их подавлению.</p>			

Стойкость к механическим толчкам и ударам, имеющим форму полусинусоиды длительностью 11 мс	В соответствии с CEI 60068-2-27 ²		Выдерживает удары с ускорением 15 g
Вибростойкость	В соответствии с CEI 60068-2-6 ²	При креплении на панели	Выдерживает вибрацию с ускорением 4 g
		При креплении на монтажной рейке.	Выдерживает вибрацию с ускорением 1 g
Невосприимчивость к воздействию электростатических разрядов	В соответствии с EN61000-4-2	Через воздух	8 кВ, уровень 3
		Через проводник	6 кВ, уровень 3
Невосприимчивость к излучаемым помехам	В соответствии с EN61000-4-3		10 В/м, уровень 3
Невосприимчивость к коммутационным помехам	В соответствии с EN61000-4-4	В силовых цепях и цепях релейных выходов	4 кВ, уровень 4
		В остальных цепях	2 кВ, уровень 3
Невосприимчивость к помехам, наведенным радиочастотными полями	В соответствии с EN61000-4-6 ³		10 В действ., уровень 3
Невосприимчивость к импульсным помехам	В соответствии с МЭК/EN 61000-4-5	Общий режим	Дифференциальный режим
	В силовых цепях и цепях релейных выходов	4 кВ (12 Ом/9 мкФ)	2 кВ (2 Ом/18 мкФ)
	В цепях питания и входных цепях 24 В постоянного тока	1 кВ (12 Ом/9 мкФ)	0,5 кВ (2 Ом/18 мкФ)
	В цепях питания и входных цепях 100...240 В переменного тока	2 кВ (12 Ом/9 мкФ)	1 кВ (2 Ом/18 мкФ)
	В цепях обмена данными	2 кВ (12 Ом/18 мкФ)	–
	В цепях датчиков температуры (IT1/IT2)	1 кВ (42 Ом/0,5 мкФ)	0,5 кВ (42 Ом/0,5 мкФ)
<p>1. Сертификация на соответствие некоторым стандартам в стадии выполнения.</p> <p>2. Без изменения состояния контактов в наименее благоприятном направлении.</p> <p>3. ПРИМЕЧАНИЕ. Данное устройство предназначено для работы в окружающей среде А. При работе устройства в окружающей среде В могут возникнуть нежелательные электромагнитные помехи, что потребует адекватных действий по их подавлению.</p>			

Характеристики цепи управления

Контроллер LTM R имеет следующие характеристики цепи управления

Напряжение цепи управления		24 В постоянного тока	100...240 В переменного тока
Потребляемая мощность	В соответствии с МЭК/EN 60947-1	56...127 мА	8..62,8 мА
Диапазон напряжения цепи управления	В соответствии с МЭК/EN 60947-1	20,4 ...26,4 В постоянного тока	93,5...264 В пер. тока
Защита от сверхтока		Предохранитель 24 В, 0,5 А gG	Предохранитель 100...240 В, 0,5 А gG
Допустимая длительность исчезновения		3 мс	3 мс
Допустимый провал напряжения	В соответствии с МЭК/EN 61000-4-11	70 % от UC мин. в течение 500 мс	70% of UC min. for 500 ms

Характеристики логических входов

Питание логических входов I.1...I.6 контроллера LTM R осуществляется от источника питания, встроенного в контроллер. Входы контроллера LTM R изолированы от входов модуля расширения. Логические входы контроллера LTM R имеют следующие характеристики

Номинальные значения		Напряжение	24 В постоянного тока	100...240 В переменного тока
		Ток	7 мА	<ul style="list-style-type: none"> 3,1 мА при 100 В переменного тока 7,5 мА при 240 В переменного тока
Предельные значения	Для логической единицы	Напряжение	15 В макс.	79...264 В
		Ток	2...15 мА	2 мА мин. при 110 В переменного тока; 3 мА мин при 220 В переменного тока
	Для логического нуля	Напряжение	5 В макс.	0...40 В
		Ток	15 мА макс.	15 мА макс.
Время реакции контроллера	При переходе в состояние логической единицы		15 мс	25 мс
	При переходе в состояние логического нуля		5 мс	25 мс
Совместимость в соответствии с МЭК 1131-1			Тип 1	Тип 1
Тип входа			Резистивный	Емкостной

Характеристики выходов

Выходы O.1...O.4 управляются контроллером. Выходы контроллера имеют следующие характеристики:

Номинальное напряжение изоляции	300 В
Номинальная активная нагрузка в цепи переменного тока	250 В переменного тока, 5 А
Номинальная активная нагрузка в цепи постоянного тока	30 В постоянного тока, 5 А
Номинальные характеристики для категории применения AC15	480 ВА, 500 000 циклов коммутации, I _e макс. = 2 А
Номинальные характеристики для категории применения DC13	30 ВА, 500 000 циклов коммутации, I _e макс. = 1,25 А
Защита от сверхтока	Предохранитель gG, 4А
Максимальная частота коммутаций	1800 циклов/час
Максимальная частота	2 Гц (2 цикла/с)
Задержка при замыкании контакта	10 мс
Задержка при размыкании контакта	10 мс
Мощность, коммутируемая контактом	В300

**Снижение
номинальных
значений
характеристик в
зависимости от
высоты над уровнем
моря**

В представленной ниже таблице приведены понижающие коэффициенты для значений технических характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря.

Понижающий коэффициент в зависимости от высоты над уровнем моря	2000 м (6561,68 фута)	3000 м (9842,52 фута)	3500 м (11 482,94 фута)	4000 м (13 123,36 фута)	4500 м (14 763,78 фута)
Электрическая прочность изоляции U_i	1	0.93	0.87	0.8	0.7
Макс. рабочая температура	1	0.93	0.92	0.9	0.88

Технические данные модуля расширения

Технические данные Модуль расширения имеет следующие технические характеристики

Соответствие сертификатам	UL, CSA, CE, CTIC'K, CCC, NOM, GOST, IACS E10 (BV, LROS, DNV, GL, RINA, ABS, RMRos), ATEX		
Соответствие требованиям стандартов	IEC/EN 60947-4-1, UL 508, CSA C22 no.14, IACS E10		
Соответствие требованиям европейских директив	Маркировка CE, удостоверяющая соответствие аппаратов основным требованиям директив по электробезопасности и электромагнитной совместимости.		
Номинальное напряжение изоляции (Ui)	В соответствии с МЭК/EN 60947-1	Категория по стойкости изоляции к импульсным перенапряжениям: III, степень загрязнения 3	690 В
	В соответствии с UL508, CSA C22-2 no. 14		690 В
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (Uimp)	В соответствии с IEC60947-1 8.3.3.4.1 параграф 2	Входные цепи 220 В	4,8 кВ
		Входные цепи 24 В	0,91 кВ
		Цепи обмена данными	0,91 кВ
		Входные цепи	7,3 кВ
Степень защиты	В соответствии с МЭК 60947-1 (защита от прикосновения к токоведущим частям)		IP20
Стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам	МЭК/EN 60068		ТН
	МЭК/EN 60068-2-30	Циклический режим испытания на воздействие влажности воздуха	12 циклов
	МЭК/EN 60068-2-11	Испытание на воздействие соляного тумана	48 ч
Температура окружающего воздуха	При хранении		-40...+80 °C (-40...176 °F)
	При эксплуатации ²	При зазоре более 40 мм (1,57 фута)	-20...+60 °C (-4...140 °F)
		При зазоре менее 40 мм (1,57 фута), но более 9 мм (0,35 фута)	-20...+55 °C (-4...131 °F)
		При зазоре менее 9 мм (0,35 фута)	-20...+45 °C (-4...113 °F)
Максимальная высота над уровнем моря	Со снижением номинальных значений характеристик		4500 м (14 763 фута)
	Без снижения номинальных значений характеристик		2000 м (6561,68 фута)
<p>1. Сертификация на соответствие некоторым стандартам в стадии выполнения.</p> <p>2. Максимальная номинальная температура окружающего воздуха для модуля расширения зависит от ширина зазора между модулем расширения и контроллером LTM R.</p> <p>3. Без изменения состояния контактов в наименее благоприятном направлении.</p> <p>4. ПРИМЕЧАНИЕ. Данное устройство предназначено для работы в окружающей среде А. При работе устройства в окружающей среде В могут возникнуть нежелательные электромагнитные помехи, что потребует адекватных действий по их подавлению.</p>			

Стойкость к воспламенению	В соответствии с UL 94		V2
	В соответствии с МЭК 695-2-1	(Компоненты, соприкасающиеся с токоведущими частями)	960 °C (1760 °F)
		(Остальные компоненты)	650 °C (1202 °F)
Стойкость к механическим толчкам и ударам, имеющим форму полусинусоиды длительностью 11 мс	В соответствии с CEI 60068-2-273		Выдерживает удары с ускорением 30 g в обоих направлениях каждой из трех взаимно перпендикулярных осей
Вибростойкость	В соответствии с CEI 60068-2-63		Выдерживает вибрацию с ускорением 5 g
Невосприимчивость к воздействию электростатических разрядов	В соответствии с EN61000-4-2	Через воздух	8 кВ, уровень 3
		Через проводник	6 кВ, уровень 3
Невосприимчивость к излучаемым помехам	В соответствии с EN61000-4-3		10 В/м, уровень 3
Невосприимчивость к коммутационным помехам	В соответствии с EN61000-4-4	Во всех цепях	4 кВ, уровень 4
			2 кВ во всех остальных цепях
Невосприимчивость к помехам, наведенным радиочастотными полями	В соответствии с EN61000-4-64		10 В действ., уровень 3
Невосприимчивость к импульсным помехам	В соответствии с МЭК/EN 61000-4-5	Общий режим	Дифференциальный режим
	100...240 В переменного тока	4 кВ (12 Ом)	2 кВ (2 Ом)
	24 В постоянного тока	1 кВ (12 Ом)	0,5 кВ (2 Ом)
	В цепях обмена данными	1 кВ (12 Ом)	–
<p>1. Сертификация на соответствие некоторым стандартам в стадии выполнения.</p> <p>2. Максимальная номинальная температура окружающего воздуха для модуля расширения зависит от ширина зазора между модулем расширения и контроллером LTM R.</p> <p>3. Без изменения состояния контактов в наименее благоприятном направлении.</p> <p>4. ПРИМЕЧАНИЕ. Данное устройство предназначено для работы в окружающей среде А. При работе устройства в окружающей среде В могут возникнуть нежелательные электромагнитные помехи, что потребует адекватных действий по их подавлению.</p>			

Характеристики логических входов

Питание логических входов I.7...I.10 модуля расширения осуществляется от внешнего источника. Эти входы изолированы от шести входов контроллера LTM R и не подключены к источнику питания контроллера LTM R. Логические входы модуля расширения имеют следующие характеристики:

Напряжение цепи управления		24 В постоянного тока	115...230 В переменного тока
Номинальные значения		Напряжение	24 В постоянного тока
		Ток	7 мА
Пределные значения	Для логической единицы	Напряжение	15 В макс.
		Ток	2...15 мА
	Для логического нуля	Напряжение	5 В макс.
		Ток	15 мА макс.
Время реакции контроллера	При переходе в состояние логической единицы	15 мс (только на входе)	25 мс (только на входе)
	При переходе в состояние логического нуля	5 мс (только на входе)	25 мс (только на входе)
Совместимость в соответствии с МЭК 1131-1		Тип 1	Тип 1
Тип входа		Резистивный	Емкостной

Снижение номинальных значений характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря

В представленной ниже таблице приведены понижающие коэффициенты для значений технических характеристик в зависимости от высоты над уровнем моря.

Понижающий коэффициент в зависимости от высоты над уровнем моря	2000 м (6561,68 футов)	3000 м (9842,52 футов)	3500 м (11 482,94 футов)	4000 м (13 123,36 футов)	4500 м (14763,78 футов)
Электрическая прочность изоляции U_i	1	0.93	0.87	0.8	0.7
Макс. рабочая температура	1	0.93	0.92	0.9	0.88

Параметры конфигурации

Настройка основных параметров

Ниже представлены основные параметры конфигурации контроллера LTM R и модуля расширения.

Примечание. Порядок следования параметров конфигурации зависит от инструмента, используемого для выполнения конфигурирования.
Информация о порядке следования параметров конфигурации приведена в инструкции на соответствующий инструмент, используемый для выполнения конфигурирования:

- Терминал оператора Magelis®ХВТ для конфигурирования «одна в одну конфигурацию», см. стр. 364
- Терминал оператора Magelis®ХВТ для конфигурирования «одна в несколько конфигураций», см. стр. 393
- ПО PowerSuite™, см. стр. 438
- Переменные конфигурации ПЛК, см. стр. 485

Ниже представлены основные параметры конфигурации контроллера LTM R и модуля расширения.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Date and time (Дата и время)	Year (Год) • 2006...2099	2006
	Month (Месяц) • January (Январь) • February (Февраль) • March (Март) • April (Апрель) • May (Май) • June (Июнь) • July (Июль) • August (Август) • September (Сентябрь) • October (Октябрь) • November (Ноябрь) • December (Декабрь)	January (Январь)
	Day (Число месяца) • 1...31	1
	Hour (Часы) • 00...23	00
	Minute (Минуты) • 00...59	00
	Second (Секунды) • 00...59	00
Contacteur rating (Номинальный ток пускателя)	1...10 000 A	810 A

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Control local channel setting (Режим местного управления)	<ul style="list-style-type: none"> Terminal strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера и модуля расширения) HMI (Через терминал оператора) 	Terminal strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера и модуля расширения)
Config via HMI keypad enable (Конфигурирование с помощью клавиатуры терминала оператора)	<ul style="list-style-type: none"> Enable (Разрешено) Disable (Запрещено) 	Enable (Разрешено)
Config via HMI engineering tool enable (Конфигурирование с помощью инженерных средств через порт связи с терминалом оператора)	<ul style="list-style-type: none"> Enable (Разрешено) Disable (Запрещено) 	Enable (Разрешено)
Config via HMI network port enable (Конфигурирование через порт связи с терминалом оператора)	<ul style="list-style-type: none"> Enable (Разрешено) Disable (Запрещено) 	Enable (Разрешено)
Language (Язык интерфейса)	<ul style="list-style-type: none"> English (Английский) Francais (Французский) Espanol (Испанский) Deutsch (Немецкий) Italiano (Итальянский) 	English (Английский)
Motor auxiliary fan cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> Yes (Есть) No (Нет) 	No (Нет)
Fault reset mode (Режим сброса сигнала неисправности)	<ul style="list-style-type: none"> Manual (Ручной) Remote (Дистанционный) Automatic (Автоматический) 	Manual (Ручной)
Bumpless transfer mode (Плавность изменения режима работы электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> Bump (Резкий) Bumpless (Плавный) 	Bump (Резкий)

Настройки параметров диагностики

Ниже представлены конфигурируемые параметры диагностики, выполняемой контроллером LTM R и модулем расширения, включая проверку выполнения команд пуска, останова и правильности подключения проводников.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Ошибки, выявленные диагностической проверкой (см. стр. 99)	<ul style="list-style-type: none"> Yes (Есть) No (Нет) 	No (Нет)
Диагностика предупредительных сигналов	<ul style="list-style-type: none"> Yes (Есть) No (Нет) 	No (Нет)
Диагностика правильности подключения проводников (см. стр. 102)	<ul style="list-style-type: none"> Yes (Есть) No (Нет) 	No (Нет)

Параметры настройки автоматического сброса сигнала неисправности

Ниже представлены параметры конфигурирования автоматического сброса сигнала неисправности для контроллера LTM R и модуля расширения.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Auto-reset attempts group 1 setting (Группа настроек 1 для попыток автоматического сброса сигналов неисправности)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное число попыток сброса	5
Auto-reset group 1 timeout (Время для группы настроек 1, отводимое на выполнение сброса сигнала неисправности)	0...65 535 с	480 с
Auto-reset attempts group 2 setting (Группа настроек 2 для попыток автоматического сброса сигналов неисправности)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное число попыток сброса	0
Auto-reset group 2 timeout (Время для группы настроек 2, отводимое на выполнение сброса сигнала неисправности)	0...65 535 с	1200 с
Auto-reset attempts group 3 setting (Группа настроек 3 для попыток автоматического сброса сигналов неисправности)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное число попыток сброса	0
Auto-reset group 3 timeout (Время для группы настроек 3, отводимое на выполнение сброса сигнала неисправности)	0...65 535 с	60 с

Параметры настройки трансформатора тока, потребляемого нагрузкой

Ниже представлены параметры конфигурирования трансформатора тока, потребляемого нагрузкой, для контроллера LTM R и модуля расширения.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Load CT multiple passes (Число проходов фазного проводника через отверстие трансформатора тока, потребляемого нагрузкой)	1...100	1
Load CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока, потребляемого нагрузкой)	1...65535	1
Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока, потребляемого нагрузкой)	1...500	1
Load CT ratio (Коэффициент трансформации трансформатора тока, потребляемого нагрузкой)	<ul style="list-style-type: none"> • None (Нет) • 10:1 • 15:1 • 30:1 • 50:1 • 100:1 • 200:1 • 400:1 • 800:1 • Other Ratio (Другой коэффициент) 	No Default (Не установлена)

Параметры настройки трансформатора тока утечки

Ниже представлены параметры конфигурирования трансформатора тока утечки для контроллера LTM R и модуля расширения.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Ground current mode (Используемый трансформатор тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> Internal (Встроенный) External (Внешний) 	Internal (Встроенный)
Ground current ratio (Коэффициент трансформации трансформатора тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> None (Нет) 100:1 200:1.5 1000:1 2000:1 Other Ratio (Другой коэффициент) 	No Default (Не установлена)
Ground CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока утечки)	1...65535	1
Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока утечки)	1...65535	1

Настройка параметров электродвигателя

Ниже представлены параметры конфигурации электродвигателя для контроллера LTM R и модуля расширения.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor operating mode (Режим работы электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> Overload - 2-wire (Режим защиты от перегрузки, однокнопочное управление) Overload - 3-wire (Режим защиты от перегрузки, двухкнопочное управление) Independent - 2-wire (Независимый режим, однокнопочное управление) Independent - 3-wire (Независимый режим, двухкнопочное управление) Reverser - 2-wire (Реверсивный режим, однокнопочное управление) Reverser - 3-wire (Реверсивный режим, двухкнопочное управление) Two-Step - 2-wire (Двухступенчатый режим, однокнопочное управление) Two-Step - 3-wire (Двухступенчатый режим, двухкнопочное управление) Two-Speed - 2-wire (Двухскоростной режим, однокнопочное управление) Two-Speed - 3-wire (Двухскоростной режим, двухкнопочное управление) Custom (Пользовательский режим) 	Independent 3-wire (Независимый режим, двухкнопочное управление)
Control direct transition (Управление переходом электродвигателя из одного направления вращения в другое)	<ul style="list-style-type: none"> On (Вкл.) Off (Откл.) 	Off (Откл.)
Motor transition timeout (Задержка на переход электродвигателя из одного состояния в другое)	0...999,9 с	0,1 с
Motor step 1 to 2 timeout (Задержка на переключение электродвигателя со скорости 1 на скорость 2)	0...999,9 с	5 с
Motor step 1 to 2 threshold (Уставка на переключение электродвигателя со скорости 1 на скорость 2)	20...800% FLC in 1% increments (20...800 % тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %)	150%
Motor nominal power (Номинальная мощность электродвигателя)	0.1...999.9 kW in increments of 0.1 kW (0,1...999,9 кВт с дискретностью 0,1 кВт)	7,5 кВт
Motor nominal voltage (Номинальное напряжение электродвигателя)	110...690 В	400 В
Motor phases (Количество фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> 3-phase motor (3-фазный электродвигатель) 1-phase motor (1-фазный электродвигатель) 	3-phase motor (3-фазный электродвигатель)

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor phases sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> A-B-C A-C-B 	A-B-C
Motor auxiliary fan cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> Yes (Есть) No (Нет) 	No (Нет)
Motor temp sensor type (Тип датчика температуры электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> None (Нет) PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом) PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом) NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом) 	None (Нет)

Настройки сетевого порта

Сетевой порт предназначен для обмена данными между контроллером LTM R и главным сетевым контроллером по протоколу Modbus®. Ниже перечислены параметры конфигурирования порта.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Network port address (Сетевой адрес порта)	0...247	1
Network port baud rate (Скорость обмена данными, бод)	19200 9600 4800 1200	19200
Network port parity setting (Контроль по четности)	Even (Контроль по четности) None (Нет)	Even (Контроль по четности)
Config via network port enable (Конфигурирование через сетевой порт)	Enable (Разрешено) Disable (Запрещено)	Enable (Разрешено)
Network port fallback setting (Поведение контроллера при пропадании обмена данными через сетевой порт)	<ul style="list-style-type: none"> Hold (Фиксация текущего состояния) Run (Продолжать работать) LO1, LO2 off (LO1, LO2 откл.) LO1, LO2 off (LO1, LO2 вкл.) LO1 off (LO1 откл.) LO2 off (LO2 откл.) 	LO1, LO2 off (LO1, LO2 откл.)
Регистрация неисправностей сетевого порта	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Задержка реакции контроллера на пропадание обмена информацией через сетевой порт	0...9999 s (0...9999 с)	60 s (60 с)
Подача предупредительного сигнала о неисправности сетевого порта	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)

Настройки порта обмена данными с терминалом оператора

Ниже представлены параметры конфигурации порта обмена данными контроллера LTM R и модуля расширения с терминалом оператора.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Адрес порта обмена данными с терминалом оператора	0...247	1
Скорость обмена данными через порт, бод	<ul style="list-style-type: none"> • 19200 • 9600 • 4800 • 1200 	19200
Контроль по четности обмена данными через порт	<ul style="list-style-type: none"> • Even (Контроль по четности) • None (Нет) 	Even (Контроль по четности)
Конфигурирование с помощью инженерных средств через порт связи с терминалом оператора	<ul style="list-style-type: none"> • Enable (Разрешено) • Запрещено 	Enable (Разрешено)
Конфигурирование с помощью клавиатуры терминала оператора	<ul style="list-style-type: none"> • Enable (Разрешено) • Запрещено 	Enable (Разрешено)
Настройки поведения контроллера при пропадании обмена данными через сетевой порт (используемые как настройки порта обмена данными с терминалом оператора при пропадании обмена данными)	<ul style="list-style-type: none"> • Hold (Фиксация текущего состояния) • Run (Продолжать работать) • LO1, LO2 off (LO1, LO2 откл.) • LO1, LO2 off (LO1, LO2 вкл.) • LO1 off (LO1 откл.) • LO2 off (LO2 откл.) 	LO1, LO2 off (LO1, LO2 откл.)
Регистрация неисправностей порта обмена данными с терминалом оператора	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Задержка реакции контроллера на неисправность порта обмена данными с терминалом оператора	7 с (фиксированная настройка)	7 с
Подача предупредительного сигнала при возникновении неисправности порта обмена данными с терминалом оператора	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)

Настройка параметров защиты

Полный перечень конфигурируемых параметров защиты, осуществляемой контроллером LTM R и модулем расширения см. стр. 119

Пример применения

2

Общая информация

Общая информация В данной главе приведен пример конфигурирования контроллера LTM R, используемого для включения и защиты насоса.

Содержание главы Данная глава состоит из следующих разделов:

Название раздела	Стр.
Назначение	52
Схем подключения контроллера LTM R	54
Параметры конфигурирования	55

Назначение

Обзор главы

В рассматриваемом примере контроллер LTM R используется для управления и защиты электродвигателя, являющегося приводом насоса. Данный пример применения:

- Показывает порядок конфигурирования контроллера
 - Иллюстрирует возможности изменения имеющейся конфигурации
 - Служит отправной точкой для освоения более сложного конфигурирования, включающего в себя такие дополнительные возможности как управление через сеть или с помощью терминала оператора.
-

Основные операции конфигурирования контроллера LTM R

Конфигурирование контроллера LTM R состоит из двух этапов:

- Надлежащее подключение контроллера LTM R, обеспечивающее управление, контроль и защиту электродвигателя
 - Настройка параметров функций управления, контроля и защиты с использованием инструментальных средств конфигурирования – в данном примере ПО PowerSuite™.
-

Исходные данные

- Мощность электродвигателя: 4 кВт
 - Линейное напряжение: 400 В переменного тока
 - Ток: 9 А
 - Напряжение цепи управления 230 В переменного тока
 - 2-кнопочное управление
 - Класс расцепления: 10
 - Кнопка ПУСК
 - Кнопка СТОП
 - Кнопка СБРОС расположена на двери комплектного устройства (поставка потребителя)
 - Световая аварийная сигнализация (поставка потребителя)
 - Световая предупредительная сигнализация (поставка потребителя)
 - Неревверсивный пускатель прямого действия (direct over the line starter)
 - Источник электропитания 24 В постоянного тока, размещаемый в комплектном устройстве управления, для питания (в дальнейшем) входов модуля расширения
-

Используемые компоненты

В рассматриваемом примере применения используются следующие компоненты:

Порядковый номер	Наименование компонента	Каталожный номер
1	Контроллер для управления электродвигателем LTM R 100-240 В переменного тока с обменом информацией по протоколу Modbus® . Ток при полной нагрузке 1,35...27 А	LTMR27MFM
2	Модуль расширения LTM E, 24 В постоянного тока	LTMEV40BD
3	Кабель с разъемом RJ45 для соединения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E.	LU9R10
4	Кабель PowerSuite	VW3A8106
5	ПО PowerSuite на CD-ROM с обновлением для LTM R	LTM CONF
6	Внешний трансформатор тока утечки	TA30
7	Внешний двоичный датчик температуры электродвигателя с положительным температурным коэффициентом	Поставка потребителя

Выполняемые функции

- Индикация состояния электродвигателя
- Состояния электродвигателя, отображаемые светодиодами контроллера LTM R: ВКЛ., ОТКЛ., предупредительный сигнал, аварийный сигнал.
- Выполняется защита по тепловому состоянию электродвигателя
- Для реализации защиты используется датчик температуры электродвигателя.
- Выполняется защита, основанная на измерении напряжения, а именно, защита от минимального напряжения, поскольку недопустимо низкое напряжение может привести к выходу обмоток электродвигателя из строя.
- Выполняется защита, основанная на измерении тока утечки с помощью внешнего трансформатора.
- Первоначальное конфигурирование системы выполняется с помощью ПК с установленным на нем ПО PowerSuite. Терминал оператора или ПЛК не требуется. Однако терминал оператора потребует позднее для более тонкой настройки параметров системы, выполняемой после того, как система проработает первоначальный период времени.

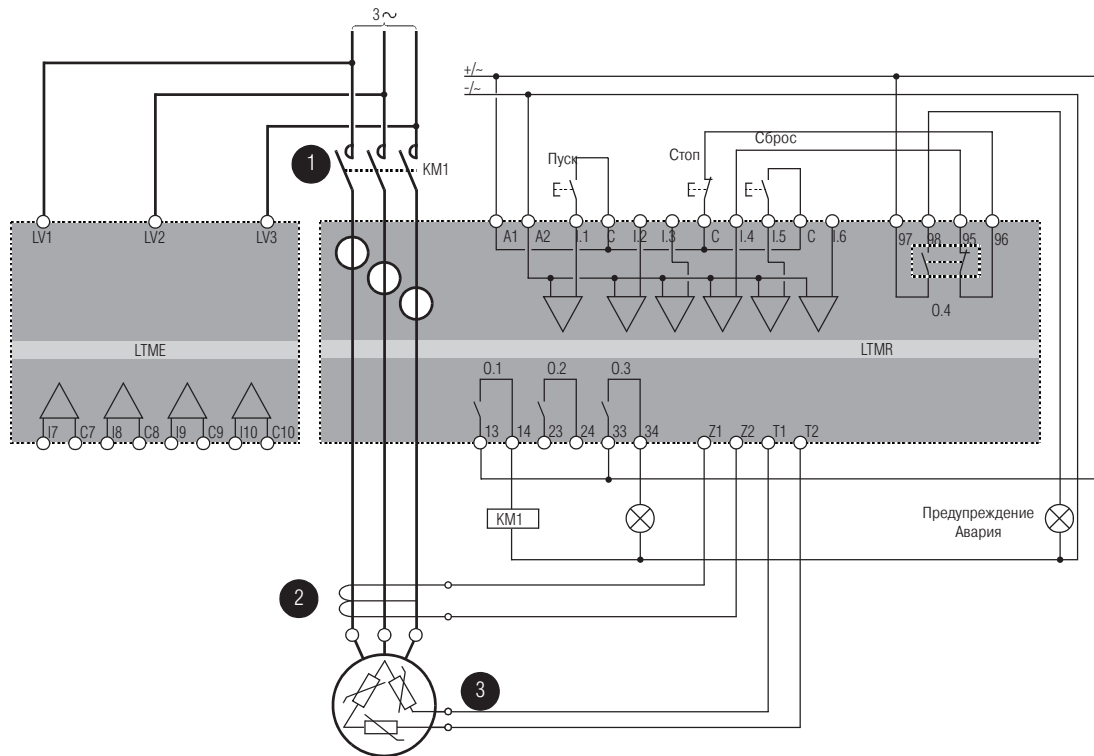
Необходимые условия

В рассматриваемом примере применения предполагается, что необходимые аппараты подобраны и надлежащим образом смонтированы и что минимальные требуемые настройки аппаратов произведены. Кроме того, предполагается следующее:

- Имеется в наличии электродвигатель.
- Значение всех параметров контроллера LTM R соответствует заводским настройкам.
- ПК с работающим ПО PowerSuite соединен с контроллером LTM R кабелем VW3A8106 PowerSuite.

Схем подключения контроллера LTM R

Схема подключения На представленном ниже рисунке показана силовая цепь системы и цепь управления с кнопками ПУСК и СТОП (импульсное управление)



1. Пускатель
2. Трансформатор тока утечки
3. Двоичный датчик температуры с положительным температурным коэффициентом

Представленная выше схема подключения является вариантом системы с двумя независимыми кнопками управления, функционирующей следующим образом:

- На логический вход I.1 поступает сигнал при нажатии кнопки ПУСК, в результате чего замыкается контакт реле на выходе O.1.
- Команда останова подается нажатием кнопки СТОП, соединенной с логическим входом I.4. При возникновении аварийной ситуации происходит следующее:
 - Срабатывают контакты релейного выхода O.4.
 - Пропадает сигнал на логическом входе I.4, в результате чего меняет свое состояние соответствующий триггер контроллера и
 - Размыкается контакт релейного выхода O.1

Приведенная выше схема подключений является одним из примеров использования контроллера. Другие схемы подключения контроллера, выполненные с помощью условных графических изображений по стандарту МЭК см. стр. 513, а по американскому стандарту NEMA - см. стр. 533.

Параметры конфигурирования

Обзор главы

После подключения контроллера следует перейти к настройке параметров (к конфигурированию системы)

Конфигурирование лучше всего выполнять в два этапа:

1. Ввести все необходимые параметры, относящиеся к управлению и защите, с помощью установленного на ПК ПО PowerSuite™.
2. Перенести сохраненный файл конфигурации (файл, содержащий все выполненные настройки параметров) с ПК на контроллер LTM R.

В рассматриваемом примере применения контроллера в основном используются заводские настройки и изменить придется значения всего нескольких параметров.

Требуемые параметры

Необходимо изменить значения следующих параметров режима работы и защиты:
Параметры режима работы:

Параметр	Значение
Motor nominal voltage (Номинальное напряжение электродвигателя)	400 В переменного тока
Motor full load current (Ток электродвигателя при полной нагрузке)	9 А
Motor phases (Количество фаз электродвигателя)	3-phase motor (3-фазный электродвигатель)
Motor operating mode (Режим работы электродвигателя)	Independent - 3-wire (Независимый режим, двухкнопочное управление)
Motor temp sensor type (Тип датчика температуры электродвигателя)	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)
Control local channel setting (Режим местного управления)	Terminal strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера и модуля расширения)
Load CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока, потребляемого нагрузкой)	1
Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока, потребляемого нагрузкой)	1
Load CT multiple passes (Число проходов фазного проводника через отверстие трансформатора тока, потребляемого нагрузкой)	1
Ground CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока утечки)	1000
Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока утечки)	1

Параметры защиты:

Параметр	Значение параметра
Thermal overload mode (Режим контроля перегрузки)	По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте
Thermal overload fault enable (Переход в аварийное состояние вследствие перегрузки электродвигателя)	Enable (Разрешено)
Thermal overload warning enable (Переход в предупредительное состояние вследствие перегрузки электродвигателя)	Enable (Разрешено)
Motor Trip Class (Класс расцепления)	10
Ground current mode (Используемый трансформатор тока утечки)	External (Внешний)
Ground current fault enable (Переход в аварийное состояние вследствие недопустимого тока утечки)	Enable (Разрешено)
Ground current fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие наличия недопустимого тока утечки)	0,5 с
Ground current fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки)	2 А

Параметр	Значение параметра
Ground current warning enable (Переход в предупредительное состояние вследствие возникновения недопустимого тока утечки)	Enable (Разрешено)
Ground current warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие возникновения недопустимого тока утечки)	1 A
Undervoltage fault enable (Переход в аварийное состояние по минимальному напряжению)	Enable (Разрешено)
Undervoltage fault threshold (Предельное значение перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)	85% of Vnom (85 % от Vnom)
Undervoltage fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)	3 с
Undervoltage warning enable (Переход в предупредительное состояние по минимальному напряжению)	Enable (Разрешено)
Undervoltage warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному напряжению)	90% of Vnom (90 % от Vnom)

Ввод параметров настройки

С помощью ПО PowerSuite™ предстоит выполнить следующее:

- Открыть файл конфигурации, содержащий используемые по умолчанию заводские настройки
- Отредактировать значение параметров, которые были перечислены выше
- Сохранить копию нового файла конфигурации

Новый файл конфигурации необходимо сохранить в ПК на тот случай, если по какой-либо причине понадобится повторно загрузить его в контроллер LTM R. Файл конфигурации создается следующим образом:

Номер шага	Описание
1	Запустите ПО PowerSuite.
2	В появившемся экране Load Configuration (Загрузка файла конфигурации) выберите Default (По умолчанию) и щелкните кнопкой мыши кнопку Ok . В результате в ПК будут загружены используемые по умолчанию заводские настройки.
3	Откройте меню Settings (Настройки)
4	В подменю Motor (Электродвигатель) измените необходимые Operating parameter settings (Параметры режима работы).
5	В подменю Current (Ток) измените необходимые Protection parameter settings (Параметры защиты).
6	В меню File (Файл) выберите команду Save as (Сохранить как) . Откроется диалоговое окно Save As (Сохранить как)
7	В окне Save As (Сохранить как) <ul style="list-style-type: none"> • Введите имя нового файла • Подтвердите предлагаемое по умолчанию место сохранения файла ("Configurations") или выберите другое место. • Щелкните мышью кнопку Save (Сохранить)

Файл новых настроек будет сохранен в ПК под новым именем. После этого необходимо загрузить этот файл конфигурации в контроллер LTM R.

Загрузка файла конфигурации в контроллер

Загрузка файла конфигурации в контроллер LTM R выполняется в 2 этапа.

- Соедините ПК с контроллером LTM R
- Загрузите файл конфигурации в контроллер

Для этого:

Номер шага	Описание
1	Убедитесь в том, что в окне PowerSuite отображается требуемый файл конфигурации.
2	Обратившись к панели задач, убедитесь в том, что установлена связь между ПК и контроллером LTM R.
3	Если в панели задач отображается надпись "Disconnected" (Нет связи) то выберите команду Connect (Установить связь) в меню Link или щелкните мышью соответствующую пиктограмму в линейке пиктограмм. На короткое время появится индикатор выполнения команды установления связи между ПК и контроллером LTM R, а после успешного завершения этой команды на панели задач появится сообщение «Connected» (связь установлена).
4	Выберите в меню Link → File Transfer (Связь > Загрузка файла) команду PC to Device (из ПК в устройство) или щелкните мышью соответствующую пиктограмму в линейке пиктограмм. Откроется диалоговое окно Upload Configuration (Загрузка файла конфигурации).
5	В диалоговом окне Upload Configuration (Загрузка файла конфигурации) щелкните мышью кнопку Continue (Продолжить) . На короткое время появится индикатор выполнения.
6	Для того, чтобы удостовериться, что загрузка файла произошла успешно, проверьте результат в окне Output window (Выход), которое автоматически появится в нижней части Main window (Главного окна)

Функции измерения и контроля

3

Общая информация

Обзор главы

Выполняемые контроллером функции основаны на измерении тока, на основе которого осуществляется защита по току, температуре электродвигателя и току утечки. Если к контроллеру LTM R присоединен модуль расширения, то система дополнительно контролирует работу электродвигателя по напряжению и мощности. Функции измерения и контроля можно классифицировать следующим образом:

- Измерения: выполняемое в реальном масштабе времени измерение сигналов, поступающих на аналоговые входы контроллера, или вычисление тока, напряжения и мощности.
 - Статистические функции: подсчет срабатываний защиты, количества ошибок, выявленных диагностической проверкой, поданных команд управления электродвигателем, предупредительных сообщений и ведение журнала аварий, запоминаемых контроллером LTM R для анализа работоспособности системы и прогнозирования необходимости ее технического обслуживания.
 - Неисправности системы и устройств: неисправности, оказывающие влияние на работоспособность контроллера LTM R (внутренние ошибки контроллера, ошибки передачи данных, монтажа и настройки параметров конфигурации)
 - Статистические данные электродвигателя: статистические данные, описывающие количество пусков и время работы электродвигателя, и предназначенные для анализа работы системы
 - Отображение данных о перегрузке электродвигателя: отображение предполагаемого времени, оставшегося до срабатывания защиты от перегрузки, а также времени прошедшего после предыдущего срабатывания защиты от перегрузки, и времени, оставшегося до сброса аварийного состояния
 - Состояние системы: в том числе состояние электродвигателя (включен, готов к работе, работает, в аварийном состоянии, в предупредительном состоянии), а также время, оставшееся до автоматического сброса аварийного состояния.
-

Содержание главы Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Название раздела	Стр.
3.1	Общие сведения	61
3.2	Измерения	68
3.3	Подсчет количества переходов в предупредительное и аварийное состояние	88
3.4	Контроль неисправностей системы и отдельных устройств	95
3.5	Статистические данные электродвигателя	108
3.6	Статистические данные о перегрузке электродвигателя	112
3.7	Состояние системы	113

3.1. Общие сведения

Обзор главы

Введение

В данном разделе приведены общие сведения об измерениях, статистических данных, ошибках, выявленных диагностической проверкой, статистических данных электродвигателя, данных о перегрузке и о состоянии системы, выполняемых и предоставляемых контроллером LTM R и модулем расширения.

Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Доступ к функциям измерения и к параметрам	62
Измерения:	63
Подсчет количества предупредительных и аварийных сигналов	64
Контроль неисправностей системы и отдельных устройств	65
Статистические данные электродвигателя	66
Статистические данные о перегрузке электродвигателя	67
Состояние системы:	67

Доступ к функциям измерения и к параметрам

Инструментальные средства оператора

Для контроля функций измерения и различных параметров, в том числе определяющих заранее запрограммированные режимы работы, следует использовать следующие инструментальные средства оператора:

- ПК с ПО PowerSuite™
 - Терминал оператора Magelis® XBTN410
 - ПЛК, обменивающийся данными с системой через локальную сеть
- Заранее запрограммированные режимы работы см. стр. 222.
-

Пользовательские функции и данные

В дополнение к контролю функций измерения и параметров заранее запрограммированного режима работы, имеется возможность использовать компонент Custom Logic Editor (логический редактор оператора), входящий в ПО PowerSuite. С помощью этого компонента можно создавать новые пользовательские режимы работы. Для создания пользовательского режима работы следует выбрать какой-либо заранее запрограммированный режим и отредактировать его в соответствии с требованиями конкретной задачи.

С помощью компонента Custom Logic Editor (логический редактор оператора) можно:

- Получить доступ к заранее запрограммированным параметрам
 - Добавить заранее запрограммированные параметры в пользовательский режим работы
 - Создать из добавленных заранее запрограммированных параметров новые параметры
 - Создать новые функции контроля из заранее запрограммированных или вычисляемых параметров.
-

Измерения:

Характеристики

Функции измерения имеют следующие характеристики

Измерения:	Точность ¹	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения	Сохранение данных при пропадании электропитания
Линейные токи	<ul style="list-style-type: none"> • 1 % в аппаратах на 8 и 27 А • 2 % в аппаратах на 100 А 	X	X	Не выполняется
Ток утечки, измеряемый встроенным трансформатором	5...15 % для тока утечки более, чем: <ul style="list-style-type: none"> • 0,1 А в аппаратах на 8 А • 0,2 А в аппаратах на 27 А • 0,3 А в аппаратах на 100 А 	X	X	Не выполняется
Ток утечки, измеряемый внешним трансформатором	Более 5 % или 0,01 А	X	X	Не выполняется
Средний ток	<ul style="list-style-type: none"> • 1 % в аппаратах на 8 и 27 А • 2% for 100 A units 	X	X	Не выполняется
Небаланс токов	<ul style="list-style-type: none"> • 1,5% в аппаратах на 8 и 27 А • 3% в аппаратах на 100 А 	X	X	Не выполняется
Тепловое состояние электродвигателя	1 %	X	X	Не выполняется
Температура обмоток электродвигателя	2 %	X	X	Не выполняется
Частота	2 %	–	X	Не выполняется
Линейное напряжение:	1 %	–	X	Не выполняется
Небаланс напряжений	1,5 %	–	X	Не выполняется
Среднее напряжение	1 %	–	X	Не выполняется
Активная мощность	5 %	–	X	Не выполняется
Реактивная мощность	5 %	–	X	Не выполняется
Коэффициент мощности	3 % (для $\cos \varphi \geq 0,6$)	–	X	Не выполняется
Потребляемая активная мощность	5 %	–	X	Выполняется
Потребляемая реактивная мощность	5 %	–	X	Выполняется
= функция выполняется указанным устройством = функция не выполняется указанным устройством N/A = Не применяется				
1. Примечание. Указанная в данной таблице точность является средним типовым значением. Фактическая точность может быть выше или ниже указанного значения.				

Подсчет количества переходов в предупредительное и аварийное состояние

Общие сведения

В системе реализованы следующие функции подсчета переходов в аварийное и предупредительное состояния:

Статистические функции	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения	Сохранение данных при пропадании электропитания
Подсчет всех переходов в аварийное состояние	X	X	Выполняется
Подсчет всех переходов в предупредительное состояние	X	X	Выполняется
Подсчет всех команд автоматического сброса	X	X	Выполняется
Подсчет переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты	X	X	Выполняется
Подсчет ошибок, выявленных диагностической проверкой выполнения команд управления	X	X	Выполняется
Подсчет количества ошибок монтажа	X	X	Выполняется
Подсчет количества ошибок обмена данными	X	X	Выполняется
Подсчет количества внутренних ошибок	X	X	Выполняется
Ведение журнала аварий	X	X	Выполняется
= функция выполняется указанным устройством			
= функция не выполняется указанным устройством			

Контроль неисправностей системы и отдельных устройств

Общие сведения

В системе реализованы следующие функции контроля неисправностей системы и отдельных устройств:

Ошибки, выявленные диагностической проверкой	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения	Сохранение данных при пропадании электропитания
Неисправности, зарегистрированные сторожевым таймером	X	X	Не выполняется
Температура контроллера	X	X	Не выполняется
Неисправность датчиков температуры	X	X	Не выполняется
Неисправность трансформатора тока	X	X	Не выполняется
Неисправность трансформатора напряжения	-	X	Не выполняется
Диагностическая проверка выполнения команды ПУСК, СТОП, замкнутого или разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя.	X	X	Не выполняется
Проверка контрольной суммы конфигурации	X	X	Не выполняется
Контроль обмена данными	X	X	Выполняется
= функция выполняется указанным устройством = функция не выполняется указанным устройством			

Статистические данные электродвигателя

Характеристики

Система предоставляет следующие статистические данные электродвигателя:

Статистические данные электродвигателя	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения	Сохранение данных при пропадании электропитания
Количество пусков электродвигателя	X	X	Выполняется
Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.1.	X	X	Выполняется
Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.2.	X	X	Выполняется
Количество пусков электродвигателя в час	X	X	Выполняется
Количество защитных отключений нагрузки	X	X	Выполняется
Максимальный ток последнего пуска	X	X	Выполняется
Продолжительность последнего пуска	X	X	Не выполняется
Время работы	X	X	Не выполняется
Максимальная температура контроллера	X	X	Не выполняется
= функция выполняется указанным устройством			
= функция не выполняется указанным устройством			

Статистические данные о перегрузке электродвигателя

Общие сведения

Система предоставляет следующие статистические данные о перегрузке электродвигателя

Отображаемые данные о перегрузке электродвигателя:	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения	Сохранение данных при пропадании электропитания
Время до срабатывания защиты	X	X	Не выполняется
Время до сброса	X	X	Не выполняется
= функция выполняется указанным устройством = функция не выполняется указанным устройством			

Состояние системы

Общие сведения

Предоставляется следующая информация о состоянии системы:

Состояние системы:	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения	Сохранение данных при пропадании электропитания
Электродвигатель работает	X	X	Не выполняется
Система находится в состоянии ВЛЮЧЕНО	X	X	Не выполняется
Система находится в состоянии ГОТОВНОСТЬ	X	X	Не выполняется
Система находится в состоянии НЕИСПРАВНОСТЬ	X	X	Не выполняется
Система находится в состоянии «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ»	X	X	Не выполняется
= функция выполняется указанным устройством = функция не выполняется указанным устройством			

3.2 Измерения

Обзор главы

Введение

Контроллер LTM R и модуль расширения записывают измеренные значения в реальном масштабе времени или вычисляют необходимые величины на основе значений тока, напряжения и температуры, поступающих на соответствующие аналоговые входы.

Контроллер LTM R использует результаты измерений для управления, контроля, защиты и формирования различных логических функций. В данном разделе подробно описана каждая функция измерения.

Доступ к данным

Доступ к произведенным измерениям осуществляется через:

- ПК с ПО PowerSuite™
- Терминал оператора Magelis® XBTN410
- ПЛК, обменивающийся данными с системой через локальную сеть

Содержание раздела

Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Линейные токи	69
Ток утечки	71
Средний ток	74
Небаланс токов	76
Тепловое состояние электродвигателя	77
Температура обмоток электродвигателя	79
Частота	79
Линейное напряжение:	80
Небаланс напряжений	81
Среднее напряжение	82
Активная мощность	83
Реактивная мощность	84
Коэффициент мощности	85
Потребляемая активная мощность	87
Потребляемая реактивная мощность	87

Линейные токи

Описание Контроллер LTM R измеряет линейные токи в каждой фазе и предоставляет результаты измерения в амперах и в процентах от тока при полной нагрузке.

Линейные токи Функция line currents (линейные токи) возвращает действующее значение линейных токов в амперах, измеряемых с помощью трех трансформаторов тока:

- L1: Ток в линейном проводнике 1
- L2: Ток в линейном проводнике 2
- L3: Ток в линейном проводнике 3

Контроллер LTM R вычисляет истинное действующее значение линейных токов вплоть до седьмой гармоники.

Ток однофазной питающей сети измеряется с помощью трансформаторов L1 и L3.

Характеристики измерения линейных токов Функция измерения линейных токов имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	A
Точность измерения	<ul style="list-style-type: none"> • 1 % в аппаратах на 8 и 27 A • 2 % в аппаратах на 100 A
Разрешающая способность	0,01 A
Время обновления	100 мс

Относительные линейные токи Вычисляется значение линейных токов L1, L2, и L3 в процентах относительно тока при полной нагрузке.

Формула для вычисления относительных линейных токов Значение линейного тока определенной фазы сравнивается с заданным значением тока при полной нагрузке (FLC), при этом FLC может принимать значение FLC1 или FLC2 в зависимости от того, какой из этих параметров в данное время является активным.

Вычисляемое значение	Формула
Относительный линейный ток	$\%FLC = 100 \times I_n / FLC$
Где:	<ul style="list-style-type: none"> • FLC = FLC1 или FLC2 в зависимости от того, какой из параметров является активным в настоящее время • I_n = значение тока L1, L2 или L3 в амперах

**Характеристики
относительного
линейного тока**

Функция определения относительного линейного тока имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	% от тока при полной нагрузке (FLC)
Точность измерения	см. стр. 69
Разрешающая способность	1 % от тока при полной нагрузке (FLC)
Время обновления	100 мс

Ток утечки

Описание

Контроллер LTM R измеряет ток утечки в амперах и вычисляет значение в процентах относительно минимального тока при полной нагрузке (FLCmin). Ток утечки, измеряемый внутренним трансформатором считается равным нулю, если его значение меньше 10 % от FLCmin. Ток утечки, измеренный внешним трансформатором, зависит от значения соответствующего параметра. Контроллер вычисляет этот ток утечки при любом заданном значении предельно допустимого тока.

Ток утечки

Функция ground current (ток утечки) возвращает значение тока утечки. Ток утечки либо вычисляется контроллером LTM R на основе значений трех линейных токов, измеренных трансформаторами тока, потребляемого электродвигателем (I0Σ), либо измеряется внешним трансформатором тока (I0).

Параметры конфигурации

Конфигурация режима определения тока утечки задается следующими конфигурационными параметрами.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Ground current mode (Трансформатор, используемый для определения тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> Internal (Встроенный) External (Внешний) 	Internal (Встроенный)
Ground current ratio (Коэффициент трансформации трансформатора тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> None (Нет) 100:1 200:1.5 1000:1 2000:1 Other Ratio (Другой коэффициент) 	None (Нет)
Ground CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> 1...65535 	1
Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> 1...65535 	1

Формула для определения тока утечки при использовании внешнего трансформатора

Значение тока утечки, измеряемого внешним трансформатором, определяется следующим параметрами:

Вычисляемое значение	Формула
Ток утечки, измеренный внешним трансформатором	Число витков вторичной обмотки трансформатора тока x Число витков первичной обмотки трансформатора тока / Число витков вторичной обмотки трансформатора тока

**Характеристики
функции измерения
тока утечки**

Функция измерения тока утечки имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение			
	Току утечки, вычисленный по значениям, измеренным внутренними трансформатором ($I_{0\Sigma}$)	Ток утечки, измеренный внешним трансформатором (I_0)		
Единица измерения	A	A		
Точность измерения	более 5 % или 0,01 A			
LTM R 08xxx			$I_{gr} \geq 0,3A$	5%
			$0,2A \leq I_{gr} < 0,3A$	10%
			$0,1A \leq I_{gr} < 0,2A$	15%
			$I_{gr} < 0,1A$	N/A ¹
LTM R 27xxx			$I_{gr} \geq 0,5 A$	5%
			$0,3 A \leq I_{gr} < 0,5A$	10%
			$0,2 A \leq I_{gr} < 0,3 A$	15%
			$I_{gr} < 0,2 A$	N/A ¹
LTM R 100xxx			$I_{gr} \geq 1,0 A$	5%
			$0,5 A \leq I_{gr} < 1,0 A$	10%
			$0,3 A \leq I_{gr} < 0,5A$	15%
			$I_{gr} < 0,3 A$	N/A ¹
Разрешающая способность	0,01 A	0,01 A		
Время обновления	100 мс	100 мс		
1. Для определения тока такого или меньшего значения внутренний трансформатор тока не используется. Вместо него следует применять внешний трансформатор тока.				

**Ground current ratio
(Относительный ток
утечки)**

Параметр Ground Current Ratio (относительный ток утечки) представляет собой значение тока утечки в процентах относительно FLCmin.

**Формула вычисления
относительного тока
утечки**

Значение тока утечки сравнивается с FLCmin

Вычисляемое значение	Формула
Относительный ток утечки	$100 \times \text{ток утечки} / \text{FLCmin}$

**Характеристики
функции
относительного тока
утечки**

Функция определения относительного тока утечки имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	0...2000 % от FLCmin
Точность измерения	См. представленные выше характеристики тока утечки
Разрешающая способность	0,1 % от FLCmin
Время обновления	100 мс

Средний ток

Описание

Контроллер LTM R вычисляет средний ток и предоставляет результаты измерения в амперах и в процентах от тока при полной нагрузке (FLC).

Средний ток

Функция average current (средний ток) возвращает действующее значение среднего тока.

Формула вычисления среднего тока

Контроллер LTM R вычисляет среднее значения тока по значениям измеренных линейных токов. Значения, измеренные внутренним трансформатором тока суммируются по следующей формуле:

Вычисляемое значение	Формула
Средний ток трехфазного электродвигателя	$I_{avg} = (L1 + L2 + L3) / 3$
Средний ток однофазного электродвигателя	$I_{avg} = (L1 + L3) / 2$

Характеристики функции среднего тока

Функция среднего тока имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	A
Точность измерения	<ul style="list-style-type: none"> • 1 % в аппаратах на 8 и 27 A • 2 % в аппаратах на 100 A
Разрешающая способность	0,01 A
Время обновления	100 мс

Средний относительный ток

Параметр Average Current Ratio (средний относительный ток) представляет собой значение среднего тока в процентах относительно тока при полной нагрузке (FLC).

Формула вычисления среднего относительного тока

Значение среднего тока определенной фазы сравнивается с заданным значением тока при полной нагрузке (FLC), при этом FLC может принимать значение FLC1 или FLC2 в зависимости от того, какой из этих параметров в данное время является активным.

Вычисляемое значение	Формула
Средний относительный ток	$\% \text{ FLC} = 100 \times I_{avg} / \text{FLC}$
Где:	<ul style="list-style-type: none"> • FLC = FLC1 или FLC2 в зависимости от того, какой из параметров является активным в настоящее время • I_{avg} = среднее значение тока в амперах

**Характеристики
функции среднего
относительного тока**

Функция среднего относительного тока имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	% от тока при полной нагрузке (FLC)
Точность измерения	См приведенные выше характеристики для среднего тока
Разрешающая способность	1 % от тока при полной нагрузке (FLC)
Время обновления	100 мс

Небаланс токов

Описание

Функция небаланса токов измеряет в процентах максимальное отклонение каждого линейного тока от среднего значения тока

Формулы

Небаланс токов определяется на основе относительного небаланса токов, вычисляемого по следующим формулам:

Вычисляемое значение	Формула
Относительный небаланс тока в линейном проводнике 1 (в %)	$li1 = (L1 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
Относительный небаланс тока в линейном проводнике 2 (в %)	$li2 = (L2 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
Относительный небаланс тока в линейном проводнике 3 (в %)	$li3 = (L3 - I_{avg} \times 100) / I_{avg}$
Относительный небаланс тока трехфазной цепи (в %)	$limb = \text{Max}(li1, li2, li3)$

Характеристики

Функция определения небаланса линейного тока имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	%
Точность измерения	<ul style="list-style-type: none"> • 1,5% в аппаратах на 8 и 27 А • 3% в аппаратах на 100 А
Разрешающая способность	1%
Время обновления	100 мс

Тепловое состояние электродвигателя

Описание

Функция теплового состояния вычисляет количество накопленной электродвигателем теплоты и рассчитывает ориентировочное время, оставшееся до возникновения аварийного состояния. См. стр. 112, «Время до срабатывания защиты» См. стр. 114, «Минимальное время до перезапуска электродвигателя».

Данная функция использует две тепловые модели: одна модель учитывает тепловое состояние медных обмоток статора и ротора, а вторая – тепловое состояние корпуса электродвигателя. Контроллер использует ту модель, в соответствии с которой количество накопленной электродвигателем теплоты окажется наибольшим.

Данная функция вычисляет и отображает:

- время, оставшееся до срабатывания защиты от перегрузки,
 - время, оставшееся до пуска электродвигателя, после срабатывания защиты от перегрузки
-

Характеристики срабатывания защиты от перегрузки

Функция теплового состояния электродвигателя работает в соответствии с одной из следующих характеристик срабатывания защиты от перегрузки:

- характеристика срабатывания защиты от перегрузки с фиксированной задержкой
 - характеристика срабатывания защиты от перегрузки с задержкой, обратно зависимой от теплоты, накопленной электродвигателем * (используется по умолчанию)
-

Тепловые модели

В обеих моделях, а именно в модели по тепловому состоянию медных обмоток и в модели по тепловому состоянию корпуса электродвигателя, вычисления ведутся по максимальному измеренному линейному току и в соответствии с классом расцепления, заданным соответствующим параметром. В результате вычислений контроллер создает график изменения абсолютного значения теплового состояния электродвигателя. Кроме того, контроллер вычисляет значение теплового состояния электродвигателя относительно теплового состояния, которое этот электродвигатель имел бы, потребляя ток, равный току при полной нагрузке.

Формулы

Количество теплоты, накопленной электродвигателем, вычисляется по следующим формулам:

Вычисляемое значение	Модель	Формула
Тепловые модели	Абсолютное предельно допустимое количество теплоты, накопленной электродвигателем по модели, учитывающей тепловое состояние обмоток электродвигателя.	$\theta_{cu} = I_{max}2x (1 - e^{-t/(TC \times 17.79)})$
	Абсолютное предельно допустимое количество теплоты, накопленной электродвигателем по модели, учитывающей тепловое состояние корпуса электродвигателя.	$\theta_{fe} = I_{max}2x (1 - e^{-t/(TC \times 58.71)})$
Используемое контроллером значение теплового состояния электродвигателя	Относительное предельно допустимое количество теплоты, накопленной электродвигателем по модели, учитывающей тепловое состояние обмоток электродвигателя.	$\theta_{cu}\% = (\theta_{cu}) / (FLC \times 1.414)^2$
	Относительное предельно допустимое количество теплоты, накопленной электродвигателем по модели, учитывающей тепловое состояние корпуса электродвигателя.	$\theta_{fe}\% = (\theta_{fe}) / (FLC \times 1.125)^2$
<p>Где:</p> <ul style="list-style-type: none"> • θ_{cu} = Абсолютное предельно допустимое количество теплоты, накопленной электродвигателем, по модели, учитывающей тепловое состояние обмоток • I_{max} = Максимальный линейный ток • e = Константа Эйлера = 2,71828... • t = Время • TC = Класс расщепления • 17,79 = Коэффициент для класса расщепления в модели, учитывающей тепловое состояние медных обмоток • θ_{fe} = Абсолютное предельно допустимое количество теплоты, накопленной электродвигателем, по модели, учитывающей тепловое состояние корпуса электродвигателя • 58,71 = Коэффициент для класса расщепления в модели, учитывающей тепловое состояние корпуса электродвигателя • $\theta_{cu}\%$ = Относительное предельно допустимое количество теплоты, накопленной электродвигателем по модели, учитывающей тепловое состояние обмоток • FLC = Ток при полной нагрузке (FLC1 или FLC2) • $\theta_{fe}\%$ = Относительное предельно допустимое количество теплоты, накопленной электродвигателем по модели, учитывающей тепловое состояние корпуса электродвигателя. 		

Характеристики

Функция теплового состояния электродвигателя имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	%
Точность измерения	+/- 1%
Разрешающая способность	1%
Время обновления	100 мс

Контроль температуры обмоток электродвигателя

Описание

Функция датчика температуры обмоток электродвигателя отображает текущее сопротивление датчика в омах. Тип используемого датчика следует выяснить по технической документации на конкретное изделие. Может использоваться датчик одного из следующих типов:

- Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом
- Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом
- Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом

Характеристики

Функция датчика температуры обмоток электродвигателя имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	Ом
Точность измерения	2%
Разрешающая способность	0,1 Ом
Время обновления	500 мс

Частота

Описание

Функция частота, отображает значение, полученное в результате измерения линейного напряжения.

Характеристики

Функции частота имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	Гц
Точность измерения	+/-2%
Разрешающая способность	0,1 Гц
Время обновления	30 мс

Линейное напряжение

Описание

Функция линейное напряжение отображает действующее значение линейного напряжения между линейными проводниками L1 и L2, L2 и L3, L3 и L1:

- Напряжение L1-L2: напряжение между линейными проводниками L1 и L2
- Напряжение L2-L3: напряжение между линейными проводниками L2 и L3
- Напряжение L3-L1: напряжение между линейными проводниками L3 и L1

Модуль расширения вычисляет действующее значение линейного напряжения вплоть до 7-й гармоники.

Ток однофазной питающей сети измеряется между входами L1 и L3.

Характеристики

Функция линейное напряжение имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	В, переменного тока
Точность измерения	1 %
Разрешающая способность	1 В переменного тока
Время обновления	100 мс

Небаланс напряжений

Описание

Функция небаланса напряжений отображает в процентах максимальное отклонение линейных напряжений от среднего значения напряжения

Формулы

Небаланс линейного напряжения вычисляется по следующим формулам:

Вычисляемое значение	Формула
Относительный небаланс напряжений фазы 1, %	$V_{i1} = 100 \times V_1 - V_{avg} / V_{avg}$
Относительный небаланс напряжений фазы 2, %	$V_{i2} = 100 \times V_2 - V_{avg} / V_{avg}$
Относительный небаланс напряжений фазы 3, %	$V_{i3} = 100 \times V_3 - V_{avg} / V_{avg}$
Относительный небаланс напряжений трехфазной цепи, %	$V_{imb} = \text{Max}(V_{i1}, V_{i2}, V_{i3})$
Где:	
<ul style="list-style-type: none"> • V_1 = напряжение L1-L2 (между линейными проводниками 1 и 2) • V_2 = напряжение L2-L3 (между линейными проводниками 2 и 3) • V_3 = напряжение L3-L1 (между линейными проводниками 3 и 1) • V_{avg} = среднее напряжение 	

Характеристики

Функция небаланса линейного напряжения имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	%
Точность измерения	1.5%
Разрешающая способность	1%
Время обновления	100 мс

Среднее напряжение

Описание

Контроллер LTM R вычисляет среднее напряжение в вольтах. Функция average voltage (среднее напряжение) возвращает действующее значение среднего напряжения.

Формулы вычисления среднего напряжения

Контроллер LTM R вычисляет среднее напряжение по измеренным значениям линейных напряжений. Измеренные значения суммируются по следующей формуле:

Вычисляемое значение	Формула
Среднее напряжение, трехфазный электродвигатель	$V_{avg} = (\text{напряжение L1-L2} + \text{напряжение L2-L3} + \text{напряжение L3-L1}) / 3$
Среднее напряжение, однофазный электродвигатель	$V_{avg} = \text{напряжение L3-L1}$

Характеристики функции среднее напряжение

Функция среднее напряжение имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	V, переменного тока
Точность измерения	1%
Разрешающая способность	1 В переменного тока
Время обновления	100 мс

Активная мощность

Описание

Функция active power (активная мощность) измеряет активную мощность на основе следующих данных:

- Среднее действующее значение линейных напряжений L1, L2, L3
- Среднее действующее значение линейных токов L1, L2, L3
- Коэффициент мощности
- Число фаз

Формулы

Активная мощность известная также под названием истинная мощность, представляет собой значение средней действующей мощности. Активная мощность в ватах вычисляется следующим образом:

Вычисляемое значение	Формула
Активная мощность (P), трехфазный электродвигатель	$P = \sqrt{3} \times I_{avg} \times V_{avg} \times PF$
Активная мощность (P), однофазный электродвигатель	$P = I_{avg} \times V_{avg} \times PF$
Где:	
<ul style="list-style-type: none"> • I_{avg} = Среднее действующее значение тока • V_{avg} = Среднее действующее значение напряжения • P = Активная мощность • PF = Коэффициент мощности 	

Характеристики

Функции active power (активная мощность) имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	кВ
Точность измерения	5%
Разрешающая способность	0,1 кВт
Время обновления	100 мс

Реактивная мощность

Описание

Функция reactive power (реактивная мощность) измеряет реактивную мощность на основе следующих данных:

- Среднее действующее значение линейных напряжений L1, L2, L3
- Среднее действующее значение линейных токов L1, L2, L3
- Коэффициент мощности
- Число фаз

Формулы

Значение реактивной мощности вычисляется по следующим формулам:

Вычисляемое значение	Формула
Реактивная мощность, трехфазный электродвигатель	$Q = \sqrt{3} \times I_{avg} \times V_{avg} \times \sin \varphi$
Реактивная мощность, однофазный электродвигатель	$Q = I_{avg} \times V_{avg} \times \sin \varphi$

Характеристики

Функция reactive power (реактивная мощность) имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	квар
Точность измерения	5%
Разрешающая способность	0,1 квар
Время обновления	100 мс

Коэффициент мощности

Описание

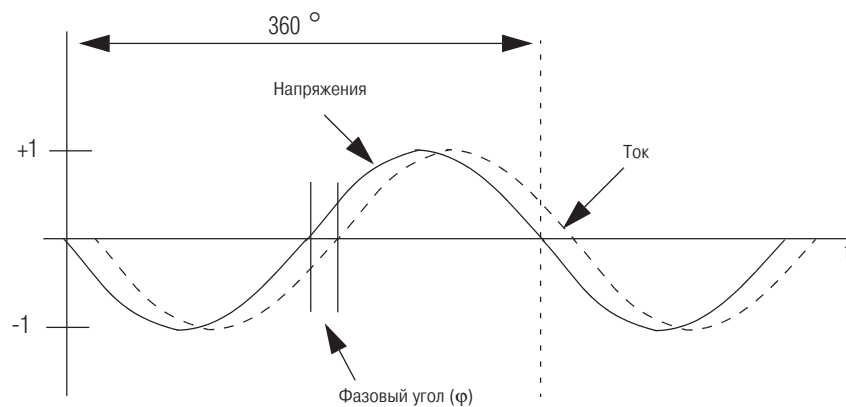
Функция power factor (коэффициент мощности) отображает сдвиг фаз токов относительно фаз напряжений.

Формула

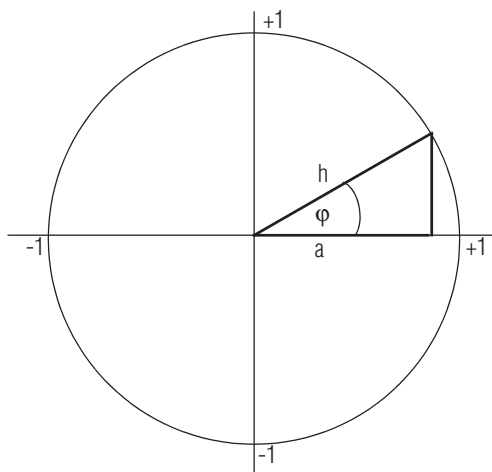
Параметр коэффициент мощности, также называемый $\cos \varphi$ (косинус фи), представляет собой абсолютное значение отношения активной мощности к полной мощности. Контроллер LTM R вычисляет коэффициент мощности следующим образом:

Номер шага	Действия, выполняемые контроллером LTM R
1	Измеряет разность между временем пересечения оси X синусоидальным напряжением и синусоидальным током.
2	Пересчитывает измеренную разность времени в фазовый угол (φ), измеряемый в градусах.
3	Вычисляет абсолютное значение $\cos \varphi$

На рисунке в качестве примера приведен график среднего действующего значения синусоидального тока и запаздывающего относительно него графика среднего действующего значения синусоидального напряжения.



После того, как измерен фазовый угол (φ), можно вычислить $\cos \varphi$ как отношение катета «а» (активная мощность) к гипотенузе «h» (полная мощность).



Характеристики

Функция active power (активная мощность) имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Точность измерения	3 % для $\cos \varphi \geq 0,6$
Разрешающая способность	0.01
Время обновления	30 мс (типовое значение) ¹
1. Время обновления зависит от частоты	

Потребленная активная энергия

Описание

Функция active power consumption (потребленная активная энергия) отображает суммарное значение активной электрической энергии, отданной и использованной или потребленной нагрузкой

Характеристики

Функции active power consumption (потребленная активная энергия) имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	кВтч
Точность измерения	5%
Разрешающая способность	0,1 кВтч
Время обновления	100 мс

Потребляемая реактивная мощность

Описание

Функция reactive power consumption (потребленная реактивная энергия) отображает суммарное значение реактивной электрической энергии, отданной и использованной или потребленной нагрузкой

Характеристики

Функции reactive power consumption (потребленная реактивная энергия) имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	кварч
Точность измерения	5%
Разрешающая способность	0,1 кварч
Время обновления	100 мс

3.3 Подсчет количества переходов системы в предупредительные и аварийные состояния

Обзор главы

Введение

Контроллер LTM R подсчитывает и запоминает число имевших место переходов системы в предупредительные и аварийные состояния. Дополнительно подсчитывается число попыток автоматического сброса предупредительного или аварийного состояния. Данная информация используется для анализа работы и планирования технического обслуживания системы.

Доступ к данным

Доступ к счетчикам перехода в аварийные и предупредительные состояния осуществляется через:

- ПК с ПО PowerSuite™
- Терминал оператора Magelis® XBTN410
- ПЛК, обменивающийся данными с системой через локальную сеть

Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Общие сведения о подсчете переходов в предупредительные и аварийные состояния	89
Подсчет всех переходов в аварийные состояния	90
Подсчет всех переходов в предупредительные состояния	90
Подсчет всех команд автоматического сброса	90
Подсчет переходов в аварийные и предупредительные состояния вследствие срабатывания защиты	91
Подсчет ошибок выполнения команд управления	92
Подсчет ошибок монтажа	92
Подсчет ошибок обмена данными	93
Подсчет внутренних ошибок	93
Ведение журнала аварийных состояний	94

Общие сведения о подсчете переходов в предупредительные и аварийные состояния

Обзор главы

Контроллер LTM R подсчитывает и запоминает число имевших место переходов в предупредительные и аварийные состояния. Контроллер также запоминает число неосуществившихся попыток автоматического сброса аварийных состояний.

Обнаружение аварийных состояний

Прежде чем контроллер обнаружит аварийное состояние, должны быть удовлетворены определенные условия.

К этим условиям относятся:

- Функция обнаружения аварийных состояний должна быть активной
- Контролируемая величина, например, ток, напряжение или тепловое сопротивление должна подняться выше или опуститься ниже заданного предельного значения.
- Контролируемая величина должна оставаться выше или ниже заданного предельного значения в течение заданного времени.

Если все указанные выше условия удовлетворены, то контроллер LTM R обнаружит аварийное или предупредительное состояние.

Обнаружение предупредительного состояния

Если функция обнаружения предупредительного состояния активна, то контроллер LTM R фиксирует предупредительное состояние, как только контролируемая величина поднимется выше или опустится ниже заданного предельного значения.

Подсчет

Как только будет обнаружено аварийное или предупредительное состояние или как только произойдет автоматический сброс аварийного состояния, контроллер LTM R запомнит это событие и увеличит на единицу содержимое одного или нескольких счетчиков. Счетчик может подсчитать от 0 до 65535 событий. Содержимое счетчика увеличивается на единицу при возникновении аварийного или предупредительного состояния или если будет выполнен сброс аварийного состояния. Счетчик прекращает подсчет событий, как только его содержимое достигнет значения 65535.

При возникновении аварийного состояния контроллер LTM R увеличивает на единицу содержимое не менее двух счетчиков:

- Содержимое счетчика, специально выделенного для подсчета переходов в определенное аварийное состояние;
- Содержимое счетчика, подсчитывающего переходы во все аварийные состояния.

Если возникнет предупредительное состояние, то контроллер LTM R увеличит на единицу содержимое всех счетчиков. Однако если будет обнаружен переход в предупредительное состояние вследствие возникновения перегрузки, контроллер LTM R дополнительно увеличит на единицу содержимое счетчика переходов в предупредительное состояние по перегрузке.

Если будет выполнен автоматический сброс аварийного состояния, контроллер LTM R увеличит на единицу только содержимое счетчика автоматических сбросов.

Обнуление счетчиков

Все счетчики переходов в аварийное и предупредительное состояние обнуляются при выполнении команды Clear Statistics (Обнуление счетчиков статистических данных).

Подсчет всех переходов в аварийные состояния

Описание

Параметр Faults Count (подсчет переходов в аварийные состояния) содержит число зафиксированных переходов в аварийные состояния, произошедших после последнего выполнения команды Clear All Statistics Command (Обнуление счетчиков статистических данных). Параметр Faults Count (подсчет переходов в аварийное состояние) увеличивается на единицу, как только контроллер LTM R переведет систему в какое-либо аварийное состояние.

Подсчет всех переходов в предупредительные состояния

Описание

Параметр Warnings Count (подсчет переходов в предупредительное состояние) содержит число переходов в предупредительное состояние, имевших место после последнего выполнения команды Clear All Statistics Command (Обнуление счетчиков статистических данных).
Параметр Warnings Count (подсчет переходов в предупредительное состояние) увеличивается на единицу как только контроллер LTM R переведет систему в какое-либо предупредительное состояние.

Подсчет команд автоматического сброса

Описание

Параметр Auto-Reset Count (подсчет команд автоматического сброса) содержит число попыток автоматического сброса аварийных состояний, которые контроллер LTM R предпринял, но не смог выполнить.
Параметр Auto-Reset Count (подсчет команд автоматического сброса) увеличивается на единицу каждый раз, когда контроллер LTM R предпринимает безуспешную попытку сбросить аварийное состояние. Если предпринятая контроллером попытка автоматического сброса оказалась успешной (если то же самое аварийное состояние не возникло повторно в течение 60 секунд), то данный подсчет обнуляется. Если аварийное состояние сбрасывается вручную или дистанционно, то содержимое счетчика не изменяется.
Более подробная информация о режимах сброса аварийного состояния представлен на стр. 253.

Подсчет переходов в аварийные и предупредительные состояния вследствие срабатывания защиты

Подсчет переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания функции защиты

Каждая функция защиты имеет свой собственный счетчик, который подсчитывает число переходов в аварийное состояние, возникших с момента последнего выполнения команды обнуления всех счетчиков (Clear Statistics Command). В контроллере предусмотрены следующие счетчики для подсчета переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты:

- Current Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по небалансу линейных токов)
- Current Phase Loss Faults Count (счетчик переходов в аварийное состояние по значительному уменьшению линейного тока)
- Current Phase Reversal Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по неправильному чередованию фаз токов)
- Ground Current Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по току утечки)
- Jam Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)
- Long Start Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по превышению времени пуска)
- Motor Temp Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
- Over Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
- Overcurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по сверхтоку)
- Overpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальной мощности)
- Overvoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному напряжению)
- Thermal Overload Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по перегрузке)
- Under Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по низкому коэффициенту мощности)
- Undercurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному току)
- Underpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальной мощности)
- Undervoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному напряжению)
- Voltage Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по небалансу напряжений)
- Voltage Phase Loss Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по значительному уменьшению линейного напряжения)
- Voltage Phase Reversal Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по неправильному чередованию фаз напряжений)

При каждом увеличении на единицу содержимого любого из перечисленных счетчиков, контроллер LTM R также увеличивает на единицу параметр Faults Count (подсчет переходов в аварийное состояние)

Подсчет предупредительных состояний о возможности срабатывания защиты

Параметр Thermal Overload Warnings Count (Подсчет переходов в предупредительное состояние вследствие возможности срабатывания защиты от перегрузки) содержит общее число предупредительных состояний о возможности срабатывания функции защиты от перегрузки.

При возникновении какого-либо предупредительного состояния, в том числе и предупредительного состояния о возможности срабатывания защиты от перегрузки, контроллер LTM R увеличивает на единицу параметр Warnings Count (подсчет предупредительных состояний)

Подсчет ошибок выполнения команд управления

Описание

Параметр Diagnostic Faults Count (подсчет ошибок, выявленных диагностической проверкой выполнения команд управления) содержит общее число указанных ошибок, произошедших после последнего выполнения команды Clear All Statistics Command (очистки всех счетчиков).

Ошибка, выявленная диагностической проверкой возникает в том случае, если обнаруживается одна из следующих ошибок выполнения команд управления:

- Ошибка выполнения команды ПУСК
- Ошибка выполнения команды СТОП
- Ошибка, заключающаяся в том, что контролируемая цепь должна быть разомкнута
- Ошибка, заключающаяся в том, что контролируемая цепь должна быть замкнута

Более подробная информация о данных командах управления представлена на стр. 99.

При каждом увеличении на единицу параметра Diagnostic Faults Count (подсчет ошибок, выявленных диагностической проверкой выполнения команд управления) контроллер LTM R также увеличивает на единицу параметр Faults Count (подсчет аварийных сигналов).

Подсчет ошибок монтажа

Описание

Параметр Wiring Faults Count (подсчет ошибок монтажа) содержит общее число следующих ошибок монтажа, произошедших после последнего выполнения команды Clear Statistics Command (очистки всех счетчиков).

- Wiring Fault (Состояние ошибки монтажа), фиксируемое в случае:
 - CT Reversal Error (Несогласованное включение трансформаторов тока)
 - Phase Configuration Error (Ошибка конфигурации фаз)
 - Motor Temperature Sensor Wiring Error (Ошибка подключения датчика температуры электродвигателя)
- Voltage Phase Reversal Fault (Неправильное чередование фаз напряжений)
- Current Phase Reversal Fault (Неправильное чередование фаз токов)

При возникновении любого из трех перечисленных выше аварийных состояний контроллер LTM R увеличивает на единицу параметр Wiring Faults Count (подсчет ошибок монтажа). Более подробная информация об ошибках монтажа и соответствующих аварийных состояниях приведена на стр. 102.

При каждом увеличении на единицу параметра Wiring Faults Count (подсчет ошибок монтажа) контроллер LTM R также увеличивает на единицу параметр Faults Count (подсчет переходов в аварийное состояние).

Подсчет ошибок обмена данными

Описание

Контроллер LTM R запоминает общее количество обнаруженных с момента последнего выполнения команды обнуления всех счетчиков (Clear Statistics Command) ошибок следующих функций обмена данными.

Подсчет событий	Описание событий
Подсчет ошибок через порт обмена данными с терминалом оператора	Количество ошибок обмена данными через порт обмена данными с терминалом оператора.
Подсчет внутренних ошибок через сетевой порт	Количество внутренних ошибок сетевого модуля, о которых сетевой модуль сообщил контроллеру LTM R
Подсчет ошибок конфигурации, переданных через сетевой порт	Количество серьезных ошибок сетевого модуля за, не являющихся внутренними ошибками сетевого модуля, о которых сетевой модуль сообщил контроллеру LTM R
Подсчет ошибок через сетевой порт	Количество ошибок обмена данными через порт обмена с сетью.

При каждом увеличении на единицу содержимого любого из перечисленных счетчиков ошибок обмена данными, контроллер LTM R также увеличивает на единицу параметр Faults Count (подсчет аварийных сигналов)

Подсчет внутренних ошибок

Описание

Контроллер LTM R запоминает общее количество обнаруженных с момента последнего выполнения команды обнуления всех счетчиков (Clear Statistics Command) ошибок следующих внутренних ошибок.

Подсчет событий	Описание событий
Подсчет внутренних ошибок контроллера	Количество серьезных и незначительных внутренних ошибок Более подробная информация о внутренних ошибках представлена на стр. 96.
Подсчет ошибок через внутренний порт обмена данными	Количество внутренних ошибок обмена данными контроллера LTM R плюс число неудачных попыток идентификации сетевого коммуникационного модуля.

При каждом увеличении на единицу содержимого любого из перечисленных счетчиков, контроллер LTM R также увеличивает на единицу параметр Faults Count (подсчет аварийных сигналов)

Ведение журнала аварий

Ведение журнала аварий

Контроллер LTM R ведет журнал записей (данных), произведенных в момент обнаружения последних пяти аварийных состояний. Запись n-0 является самой последней записью данных об аварийном состоянии. Запись n-4 является самой ранней записью.

Каждая запись включает в себя следующую информацию:

- Fault Code (Код аварии)
 - Date and time (Дата и время)
 - Value of Settings (Значение уставок)
 - Motor Full Load Current Ratio (% of FLCmax) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке (в процентах относительно максимального тока при полной нагрузке))
 - Value of Measurements (Измеренные значения величин)
 - Тепловое состояние электродвигателя
 - Средний относительный ток
 - Относительный ток в линейных проводниках L1, L2, L3
 - Ground current ratio (Относительный ток утечки)
 - Максимальный ток при полной нагрузке
 - Небаланс линейных токов
 - Небаланс напряжений
 - Коэффициент мощности
 - Частота
 - Показание датчика температуры электродвигателя
 - Среднее напряжение
 - Напряжение L3-L1, L1-L2, L2-L3
 - Активная мощность
-

3.4. Контроль неисправностей системы и отдельных устройств

Обзор главы

Введение

Контроллер LTM R и модуль расширения обнаруживают ошибки, которые оказывают влияние на нормальную работу контроллера (проверка внутренних ошибок контроллера, ошибок обмена данными, монтажа и настройки параметров конфигурации)

Доступ

Доступ к контролю неисправности системы и отдельных устройств осуществляется через:

- ПК с ПО PowerSuite™
- терминала пользователя Magelis® (кат. номер XBTN410)
- ПЛК, обменивающийся данными с системой через локальную сеть

Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Внутренние ошибки контроллера	96
Температура контроллера	97
Ошибки, выявленные диагностической проверкой выполнения команд управления	99
Ошибки подключения проводников	102
Ошибка контрольной суммы конфигурацииконтроллера	105
Ошибки обмена данными	105

Внутренние ошибки контроллера

Описание

Контроллер LTM R обнаруживает и запоминает ошибки, возникшие внутри самого контроллера. Различают серьезные и незначительные внутренние ошибки. Серьезные и незначительные ошибки могут изменять состояние релейных выходов. Внутренние ошибки можно сбросить если выключить и затем вновь подать электропитание на контроллер. При возникновении внутренней ошибки изменяется параметр Controller Internal Fault (Внутренние ошибки контроллера)

Серьезные внутренние ошибки

При возникновении серьезной внутренней ошибки контроллер LTM R не в состоянии надежно выполнить свою собственную программу и может только предпринять попытку to shut itself down. В состоянии наличия внутренней ошибки обмен информацией с контроллером LTM R невозможен. К серьезным внутренним ошибкам относятся:

- переполнение стека
 - попытка извлечь информацию из пустого стека
 - срабатывание сторожевого таймера
 - ошибка контрольной суммы ПЗУ
 - ошибка центрального процессора
 - недопустимая температура контроллера (100 °C / 212 °F)
 - ошибка, выявленная при тестировании ОЗУ
-

Незначительные внутренние ошибки

Возникновение незначительных ошибок говорит о том, что данные, предназначенные для передачи контроллеру LTM R, являются ненадежными и могут вызвать срабатывание защиты. При возникновении незначительной внутренней ошибки контроллер LTM R продолжает предпринимать попытку контроля состояния и обмена данными, но не воспринимает команды ПУСК. При возникновении незначительной внутренней ошибки контроллер LTM R продолжает обнаруживать и сообщать о возникновении серьезных внутренних ошибок. К незначительным внутренним ошибкам относятся:

- ошибка внутреннего обмена данными
 - ошибка ЭСППЗУ
 - недопустимый адрес или данные
 - Залипание кнопки сброса
 - недопустимая температура контроллера (85 °C / 85,00 °C)
 - недопустимая (конфликтная конфигурация)
 - логически неправильное действие, например, попытка записать информацию в ПЗУ.
-

Температура контроллера

Описание

Контроллер LTM R следит за своей внутренней температурой и реагирует путем подачи предупредительного сообщения или сообщения о незначительной или серьезной ошибке. Сообщения об незначительной или серьезной ошибке сбросить нельзя. Предупредительное сообщение можно сбросить.

При восстановлении применяемых по умолчанию заводских настроек путем выполнения команды Clear All Command (Очистить все команды) или Clear Statistics Command (Обнулить все счетчики статистической информации) информация о внутренней температуре контроллера не сбрасывается.

Контроллер сохраняет значение наивысшей температуры, достигнутой за весь период эксплуатации. Дополнительная информация о параметре максимальной температуры контроллера приведена на стр. 111.

Характеристики

Измерение температуры контроллера имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	°C
Точность измерения	+/-4 °C (+/- 7.2 °F)
Разрешающая способность	1 °C (1.8 °F)
Время обновления	100 мс

Параметры

Функция измерения температуры контроллера настраивается с помощью одного параметра:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Подача предупредительного сообщения о температуре контроллера.	<ul style="list-style-type: none"> • Enable (Разрешено) • Disable (Запрещено) 	Enable (Разрешено)

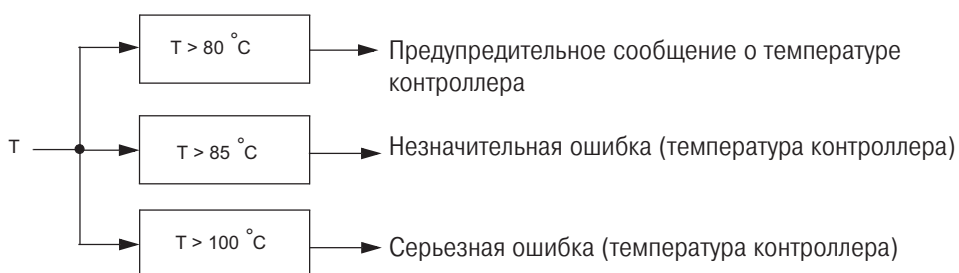
Функция мониторинга температуры контроллера имеет следующие фиксированные предельные значения температуры для формирования предупредительного сообщения, незначительной и серьезной ошибки.

Состояние	Фиксированное предельное значение	Изменяет значение параметра
Предупредительное сообщение о температуре контроллера	80 °C (176 °F)	Предупредительное сообщение о температуре контроллера
Незначительная ошибка (температура контроллера)	85 °C (185 °F)	Внутренние ошибки контроллера
Серьезная ошибка (температура контроллера)	100 °C (212 °F)	

Предупредительное сообщение сбрасывается когда температура контроллера опустится ниже 80 °C.

Структурная схема

Формирование предупредительного сообщения и сообщения о незначительной или серьезной ошибке



T температура

T > 80 °C (176 °F) – фиксированное предельное значение температуры подачи предупредительного сообщения

T > 85 °C (185 °F) - фиксированное предельное значение температуры подачи сообщения о незначительной внутренней ошибке

T > 100 °C (212 °F) - фиксированное предельное значение температуры подачи сообщения о серьезной внутренней ошибке

Ошибки, выявленные диагностической проверкой выполнения команд управления

Описание

Контроллер LTM R осуществляет диагностические проверки выполнения команд управления.

Диагностической проверке подвергаются четыре команды управления:

- Проверка выполнения команды ПУСК
- Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя
- Проверка выполнения команды СТОП
- Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя

Значение параметра

Ко всем четырем диагностическим функциям можно обращаться как единой группой. Для каждой функции можно активировать предупредительное и аварийное сообщение. Предусмотрены следующие конфигурационные параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Активирование аварийного сообщения по результату диагностической проверки	(Yes/No) Да/Нет	No (Нет)
Активирование предупредительного сообщения по результату диагностической проверки	(Yes/No) Да/Нет	No (Нет)

Проверка выполнения команды ПУСК

Проверка выполнения команды ПУСК (Start Command Check) начинается после подачи команды Run, в результате чего контроллер LTM R проверяет факт протекания тока по главной цепи. Проверка выполнения команды ПУСК (Start Command Check):

- выдает предупредительное или аварийное сообщение, если через одну секунду не будет обнаружено протекание тока;
- или завершает свое действие, если электродвигатель находится в состоянии RUN (РАБОТА) и протекающий ток больше или равен 10 % от минимального значения тока при полной нагрузке (FLCmin).

Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя

Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя (Run Check Back) начинается после завершения действия проверки выполнения команды ПУСК (Start Command Check) Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя (Run Check Back) заставляет контроллер LTM R непрерывно отслеживать протекание тока. Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя (Run Check Back):

- выдает предупредительное или аварийное сообщение, если за период времени более 0,5 с не будет зафиксировано среднее значение линейного тока, при условии, что не была подана команда Stop (СТОП).
- Завершает свое действие если подана команда СТОП (Stop)

Проверка выполнения команды СТОП

Проверка выполнения команды СТОП (Stop Command Check) начинается после подачи команды СТОП (Stop), в результате чего контроллер LTM R проверяет факт отсутствия тока в главной цепи. Проверка выполнения команды СТОП (Stop Command Check):

- выдает предупредительное или аварийное сообщение, если через одну секунду будет обнаружено протекание тока;
- завершает свое действие, если будет обнаружен ток равный или менее 5 % от минимального тока при полной нагрузке (FLCmin)

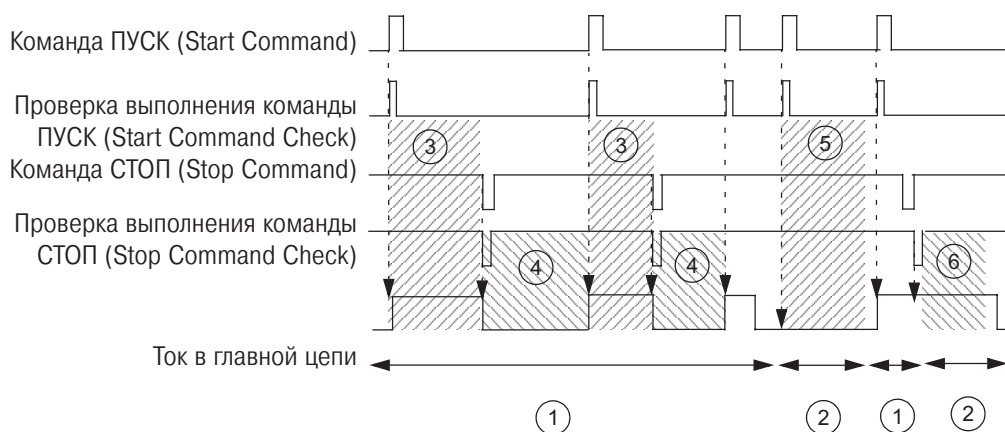
Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя

Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя (Stop Check Back) начинается после завершения действия проверки выполнения команды СТОП (Stop Command Check) Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя (Stop Check Back) заставляет контроллер LTM R непрерывно следить за отсутствием протекания тока. Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя (Stop Check Back):

- выдает предупредительное или аварийное сообщение, если за период времени более 0,5 с будет зафиксировано среднее значение линейного тока, при условии, что не была подана команда Run (ПУСК).
- завершает свое действие если подана команда ПУСК (Run)

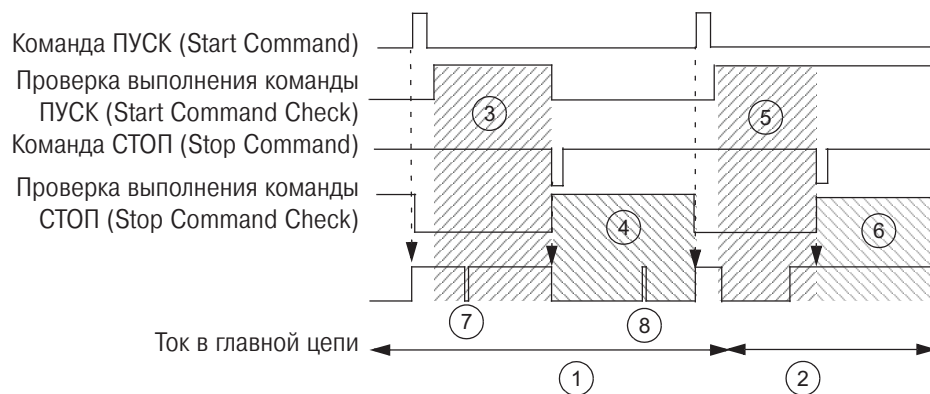
Временная последовательность

На представленной ниже диаграмме приведен пример временной последовательности проверки выполнения команды ПУСК (Start Command Check) и проверки выполнения команды СТОП (Stop Command Check):



- 1 Нормальный режим работы
- 2 Предупредительное или аварийное состояние
- 3 Контроллер LTM R фиксирует наличие тока в главной цепи
- 4 Контроллер LTM R фиксирует отсутствие тока в главной цепи
- 5 Если через 1 сек контроллер LTM R не обнаружит протекание тока, то он сформирует предупредительное или аварийное сообщение.
- 6 Если через 1 сек контроллер LTM R обнаружит протекание тока, то он сформирует предупредительное или аварийное сообщение.

На представленной ниже диаграмме приведен пример временной последовательности проверки замкнутого состояния силовой цепи (Run Check Back) и проверки разомкнутого состояния силовой цепи (Stop Check Back):



- 1 Нормальный режим работы
- 2 Предупредительное или аварийное состояние
- 3 После того как электродвигатель перейдет в состояние нормального режима работы, контроллер LTM R непрерывно следит за протеканием тока в силовой цепи. Слежение длится до тех пор, пока не будет подана команда СТОП или пока данная функция не будет деактивирована.
- 4 Контроллер LTM R непрерывно следит за отсутствием тока в силовой цепи. Слежение длится до тех пор, пока не будет подана команда СТОП или пока данная функция не будет деактивирована.
- 5 Контроллер LTM R выдает предупредительное или аварийное сообщение о том, что главная цепь не замкнута, если в течение более 0,5 сек не будет обнаружено протекание тока (при условии, что не была подана команда СТОП).
- 6 Контроллер LTM R выдает предупредительное или аварийное сообщение о том, что главная цепь замкнута, если в течение более 0,5 сек будет обнаружено протекание тока (при условии, что не была подана команда ПУСК).
- 7 Обнаружено отсутствие тока за период менее 0,5 сек.
- 8 Обнаружено протекание тока за период менее 0,5 сек.

Ошибки подключения проводников

Описание

Контроллер LTM R проверяет правильность подключения внешних проводников и формирует аварийное сообщение в случае обнаружения неправильного или несогласованного подключения. Контроллер LTM R может обнаружить пять ошибок подключения проводников:

- Несогласованного включения трансформаторов тока
- Ошибка конфигурации фаз
- Ошибки монтажа датчика температуры электродвигателя
- Неправильное чередование фаз напряжений
- Неправильное чередование фаз токов

Включение функции обнаружения ошибок подключения проводников

Диагностика ошибок подключения проводников включается с помощью следующих параметров:

Диагностируемая ошибка	Параметр включения функции диагностики	Диапазон настройки	Заводская настройка	Аварийное сообщение
Несогласованное включение трансформаторов тока	Wiring Fault Enable (Включение диагностики ошибок подключения проводников)	<ul style="list-style-type: none"> • Yes (Есть) • No (Нет) 	No (Нет)	Wiring Fault (Ошибка подключения проводников)
Конфигурация фаз	<ul style="list-style-type: none"> • Число фаз, если выбран однофазный электродвигатель 	<ul style="list-style-type: none"> • однофазный • трехфазный 	трехфазный	Wiring Fault (Ошибка подключения проводников)
Датчик температуры обмоток электродвигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Тип датчика температуры электродвигателя, если выбран какой-либо тип датчика и не выбран пункт None (Нет) 	<ul style="list-style-type: none"> • None (Нет) • Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом • Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом • Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом 	None (Нет)	Wiring Fault (Ошибка подключения проводников)
Неправильное чередование фаз напряжений	Включение диагностики правильного чередования фаз напряжений	<ul style="list-style-type: none"> • Yes (Есть) • No (Нет) 	No (Нет)	Voltage Phase Reversal Fault (Неправильное чередование фаз напряжений)
Неправильное чередование фаз токов	Включение диагностики правильного чередования фаз токов	<ul style="list-style-type: none"> • Yes (Есть) • No (Нет) 	No (Нет)	Current Phase Reversal Fault (Неправильное чередование фаз токов)

Несогласованное включение трансформаторов тока

Если в системе используются внешние трансформаторы тока, то их подключение должно быть согласованным. Контроллер LTM R проверяет согласованность подключения обмоток трансформаторов тока и формирует сообщение об ошибке в случае, если обнаружит что подключение одной из обмоток не согласовано с подключением двух других обмоток. Эта функция может быть включена и отключена.

Ошибка конфигурации фаз

Контроллер LTM R проверяет значение тока во всех трех линейных проводниках главной цепи, после чего проверяет значение параметра числа фаз электродвигателя (Motor Phases parameter). Контроллер формирует сообщение об ошибке в случае если он сконфигурирован для однофазного электродвигателя и при этом будет обнаружено протекание тока в линейном проводнике 2. Данная функция включается, если контроллер сконфигурирован для управления однофазным электродвигателем. Данная функция не имеет конфигурационных параметров.

Ошибка датчика температуры обмоток электродвигателя

Если контроллер сконфигурирован для реализации защиты по показаниям датчика температуры электродвигателя, то выполняется проверка на отсутствие короткого замыкания и обрыва цепи датчика температуры.

Контроллер LTM R формирует сообщение об ошибке, если:

- вычисленное значение сопротивления между зажимами T1 и T2 ниже заданного предельного значения, соответствующего короткому замыканию;
- вычисленное значение сопротивления между зажимами T1 и T2 выше заданного предельного значения, соответствующего обрыву цепи.

Контроллер LTM R сбрасывает состояние ошибки, если при повторном вычислении сопротивления (при выполнении операции подтверждения) оно окажется ниже заданного предельного значения (в состоянии обрыва цепи) или выше заданного предельного значения (в состоянии короткого замыкания). Если состояние ошибки подтверждается, то она должна быть сброшена в соответствии с настройкой параметра режима сброса (Reset Mode): ручной, автоматический или дистанционный режим сброса.

Предельные значения сопротивления для состояния короткого замыкания и состояния обрыва цепи задаются на заводе-изготовителе, не настраиваются и не имеют задержки для подтверждения. В контроллере не предусмотрено специальное сообщение для короткого замыкания или обрыва цепи датчика.

Возможность защиты, основанной на показаниях датчика температуры электродвигателя, предусмотрена для всех режимов работы как однофазных, так и трехфазных электродвигателей.

Данная защита становится активной, если датчик температуры используется и соответствующим образом сконфигурирован.

Функция защиты по показаниям датчика температуры обмоток электродвигателя имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	Ом
Нормальный рабочий диапазон	15...6500 Ом
Точность измерения	При 15 Ом: +/-10% При 6500 Ом: +/-5%
Разрешающая способность	0,1 Ом
Время обновления	100 мс

Фиксированные предельные значения сопротивления для состояния обрыва и короткого замыкания цепи датчика:

Параметры	Значения для двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом и для аналогового датчика с положительным или отрицательным температурным коэффициентом	Точность измерения
Предельное значение сопротивления для состояния короткого замыкания цепи датчика	15 Ом	+/-10%
Значение сопротивления для подтверждения обнаруженного состояния короткого замыкания	20 Ом	+/-10%
Предельное значение сопротивления для состояния обрыва цепи датчика	6500 Ом	+/-5%
Значение сопротивления для подтверждения обнаруженного состояния обрыва цепи	6000 Ом	+/-5%

Неправильное чередование фаз напряжений или токов

Функция обнаружения неправильного чередования фаз напряжений или токов переводит систему в аварийное состояние в случае, если обнаруживается что фазы напряжений или токов в проводниках, идущих к трехфазному электродвигателю, имеют неправильное чередование. Параметр чередования фаз электродвигателя (Motor Phases Sequence) позволяет выбрать чередование ABC или ACB и сбросить состояние ошибки.

Примечание. Если контроллер LTM R соединен с модулем расширения, то перед пуском электродвигателя проверяется чередование фаз напряжений, а после пуска – чередование фаз токов.

Данная защита:

- выполняется путем проверки чередования фаз напряжений:
 - если контроллер LTM R соединен с модулем расширения
 - контроллер LTM R находится в состоянии готовности
 - выполняется путем проверки чередования фаз токов, если электродвигатель находится в состоянии пуска, работы или в аварийном состоянии;
 - применяется только для трехфазных электродвигателей;
 - не имеет перехода в предупредительное состояние и соответствующей задержки
- Эта функция может быть включена и отключена.
-

Ошибка контрольной суммы конфигурации контроллера

Описание

Для того, чтобы убедиться в том, что ПО не было случайно изменено, контроллер LTM R повторно вычисляет контрольную сумму массива данных в EEROM и во ФЛЭШ-памяти. Такая проверка выполняется при включении питания и затем периодически. Если контроллер LTM R обнаруживает несовпадение контрольной суммы, то он формирует сообщение о наличии внутренней ошибки (Controller Internal Fault).

Ошибки обмена данными

Описание

Контроллер следит за правильностью обмена данными:

- через сетевой порт;
- с модулем расширения;
- с терминалом оператора;
- и с присоединенным локальным терминалом

Параметр настройки сетевого порта

Контроллер LTM R следит за обменом данными по сети и может формировать предупредительные и аварийные сообщения при обнаружении ошибок обмена данными. По умолчанию выполняется формирование предупредительных и аварийных сигналов.

Сетевой порт имеет следующие настройки:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Обнаружение неисправности сетевого порта	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Формирование предупредительного сообщения о неисправности сетевого порта	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Network port fallback setting (Поведение контроллера при пропадании обмена данными через сетевой порт) ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Hold (Фиксация текущего состояния) • Run (Продолжать работать) • 0.1, 0.2 откл. • 0.1, 0.2 вкл. • 0.1 откл. 0.2 откл. 	0.1, 0.2 откл.

1. Режим работы оказывает влияние на настройки нейтрализации ошибки в конфигурационном параметре сетевого порта.

Параметр настройки порта обмена данными с терминалом оператора

Контроллер LTM R следит за обменом данными через порт связи с терминалом оператора и формирует предупреждающее и аварийное сообщение в случае, если порт обмена данными с терминалом оператора не получил достоверные данные за время, превышающее 7 сек.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов может быть включено или выключено. По умолчанию выполняется формирование предупредительных и аварийных сигналов.

Порт обмена данными с терминалом оператора имеет следующие фиксируемые и конфигурируемые настройки:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Формирование аварийного сообщения об ошибке обмена данными через порт связи с терминалом оператора	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Формирование предупредительного сообщения об ошибке обмена данными через порт связи с терминалом оператора	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Network port fallback setting (Поведение контроллера при пропадании обмена данными через порт связи с терминалом оператора) ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Hold (Фиксация текущего состояния) • Run (Продолжать работать) • 0.1, 0.2 откл. • 0.1, 0.2 вкл. • 0.1 откл. • 0.2 откл. 	0.1, 0.2 откл.
<p>1. Режим работы оказывает влияние на настройки нейтрализации ошибки в конфигурационном параметре порта связи с терминалом оператора.</p>		

**Состояние
нейтрализации
ошибки**

Если возникла ошибка обмена данными между контроллером LTM R и сетью или терминалом оператора, то контроллер переходит в состояние нейтрализации ошибки. В этом случае состояние релейных выходов O.1 и O.2 определяется:

- режимом работы (см. стр. 222);
- настройкой параметра нейтрализации ошибки для сетевого порта (Network Port Fallback Setting) и параметра нейтрализации ошибки для порта связи с терминалом оператора

Можно выбрать следующие настройки для состояния нейтрализации ошибки обмена данными:

Настройка состояния нейтрализации	Описание
Hold (O.1, O.2) – фиксация текущего состояния выходов O.1 и O.2	Заставляет контроллер LTM R зафиксировать состояние релейных выходов O.1 и O.2 имевшее место на момент возникновения ошибки обмена данными.
Run (Продолжать работать)	Заставляет контроллер LTM R при возникновении ошибки обмена данными выполнять команду Run в течение выполнения последовательности 2-ступенчатого пуска .
O.1, O.2 Off (O.1, O.2 откл.)	Заставляет контроллер LTM R после обнаружения ошибки обмена данными разомкнуть контакты реле выходов O.1 и O.2
O.1, O.2 On (O.1, O.2 вкл.)	Заставляет контроллер LTM R после обнаружения ошибки обмена данными замкнуть контакты реле выходов O.1 и O.2
O.1 On (O.1 вкл.)	Заставляет контроллер LTM R после обнаружения ошибки обмена данными замкнуть только контакт реле выхода O.1.
O.2 On (O.2 вкл.)	Заставляет контроллер LTM R после обнаружения ошибки обмена данными замкнуть только контакт реле выхода O.2.

В представленной ниже таблице представлены варианты настроек для состояния нейтрализации ошибки обмена данными для каждого режима работы электродвигателя:

Настройка поведения контроллера в состоянии нейтрализации ошибки обмена данными	Режимы работы					
	Режим защиты от перегрузки	Независимый	Реверсивный	2-ступенчатый	2-скоростной	Пользовательский
Hold (O.1, O.2) – фиксация текущего состояния выходов O.1 и O.2	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)
Run (Продолжать работать)	No (Нет)	No (Нет)	No (Нет)	Yes (Есть)	No (Нет)	No (Нет)
O.1, O.2 Off (O.1, O.2 откл.)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)
O.1, O.2 On (O.1, O.2 вкл.)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	No (Нет)	No (Нет)	No (Нет)	Yes (Есть)
O.1 On (O.1 вкл.)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	No (Нет)	Yes (Есть)	Yes (Есть)
O.2 On (O.2 вкл.)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	Yes (Есть)	No (Нет)	Yes (Есть)	Yes (Есть)

Примечание. При выборе настроек поведения контроллера при обнаружении ошибки обмена данными через сетевой порт или порт связи с терминалом оператора необходимо идентифицировать активный источник управления.

3.5 Статистические данные электродвигателя

Обзор главы

Введение

Контроллер LTM R сохраняет статистические данные о работе электродвигателя

Доступ

Доступ к статистическим данным о работе электродвигателя осуществляется:

- с помощью ПК с ПО PowerSuite™
- терминала пользователя Magelis® (кат. номер XBTN410)
- ПЛК, обменивающийся данными с системой через локальную сеть

Содержание раздела

Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Данные о пусках электродвигателя	109
Количество пусков электродвигателя в час	109
Счетчик защитных отключений	110
Максимальный ток последнего пуска	110
Продолжительность последнего пуска	110
Время работы электродвигателя	111
Максимальная температура контроллера	111

Данные о пусках электродвигателя

Описание

Контроллер LTM R отслеживает пуски электродвигателя и запоминает соответствующие данные, которые оператор впоследствии может получить для выполнения анализа. Контроллер запоминает следующие статистические данные:

- Количество пусков электродвигателя
- Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.1.
- Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.2.

Команда сброса статистических данных (Clear Statistics Command) сбрасывает параметр подсчета пусков электродвигателя (Motor Starts Count) в ноль.

Примечание. Параметры подсчета пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.1 (Motor LO1 Starts Count) и с выхода O.2 (Motor LO2 Starts Count) не сбрасываются в ноль, поскольку эти параметры служат также для оценки ресурса выходных контактов реле.

Количество пусков электродвигателя в час

Описание

Контроллер LTM R подсчитывает количество пусков электродвигателя за последний час и записывает полученное значение в параметр Motor Starts Per Hour Count (количество пусков электродвигателя в час).

Контроллер LTM R подсчитывает количество пусков 5-минутными интервалами (длительность текущего интервала составляет от 0 до 5 минут). Это означает, что в разные моменты времени описываемый параметр содержит общее число пусков за предыдущие 60 или 55 минут.

Данная функция используется для исключения тепловой перегрузки электродвигателя.

Характеристики

Функция количества пусков электродвигателя в час имеет следующие характеристики

Характеристика	Значение
Точность измерения	5 минут (+0/- 5минут)
Разрешающая способность	5 минут
Время обновления	100 мс

Счетчик защитных отключений

Описание

Параметр Load Sheddings Count (подсчет защитных отключений) содержит число, означающее количество активаций функции защитного отключения с момента последней подачи команды Clear Statistics Command (обнуления все счетчиков статистической информации).

Информация о функции защитного отключения (Load Sheddings) приведена на стр. 191.

Максимальный ток последнего пуска

Описание

Контроллер LTM R измеряет максимальный ток последнего пуска и передает полученное значение параметру Motor Last Start Current Ratio (относительный ток последнего пуска электродвигателя). Данная информация используется системой для анализа необходимости технического обслуживания.

Характеристики

Функция максимального тока последнего пуска имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	% от тока при полной нагрузке (FLC)
Точность измерения	<ul style="list-style-type: none"> • 1 % в аппаратах на 8 и 27 А • 2 % в аппаратах на 100 А
Разрешающая способность	1 % от тока при полной нагрузке (FLC)
Время обновления	100 мс

Продолжительность последнего пуска

Описание

Контроллер LTM R отслеживает продолжительность последнего пуска электродвигателя и передает полученное значение параметру Motor Last Start Duration (продолжительность последнего пуска электродвигателя). Данная информация используется системой для анализа необходимости технического обслуживания.

Характеристики

Функция продолжительности последнего пуска электродвигателя имеет следующие характеристики

Характеристика	Значение
Единица измерения	с
Точность измерения	+/-1%
Разрешающая способность	1 с
Время обновления	1 с

Время работы электродвигателя

Описание

Контроллер LTM R отслеживает время работы электродвигателя и передает полученное значение параметру Operating Time (время работы). Данная информация используется для планирования таких операций технического обслуживания, как смазка, осмотр и замена.

Характеристики

Функция времени работы электродвигателя имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	НННННН:ММ:SS
Точность измерения	+/-30 минут за 1 год работы
Разрешающая способность	1 с
Время обновления	1 с
Где:	
<ul style="list-style-type: none"> • Н = часы • М = минуты • S = секунды 	

Максимальная температура контроллера

Описание

Параметр Controller Internal Temperature Max (максимальная температура контроллера) фиксирует выраженную в градусах Цельсия наивысшую температуру, измеренную встроенным в контроллер LTM R датчиком температуры. Контроллер LTM R обновляет значение параметра как только измеренное значение температуры внутри контроллера превысит текущее значение параметра. Информация об измеряемой температуре контроллера, в том числе о возможных ошибках и предупредительных сообщениях представлена на стр. 97.

Характеристики

Параметр Controller Internal Temperature Max (максимальная температура контроллера) имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	°C
Точность измерения	+/-4 °C (+/- 7.2 °F)
Разрешающая способность	1 °C (1.8 °F)
Время обновления	100 мс

3.6 Статистические данные о перегрузке электродвигателя

Время до срабатывания защиты

Описание

В случае возникновения состояния перегрузки контроллер LTM R передает параметру Time To Trip (время до срабатывания защиты) время, оставшееся до наступления аварийной ситуации.

Если электродвигатель не находится в состоянии перегрузки, то контроллер LTM R сообщает, что время до срабатывания защиты равно 9999.

Если электродвигатель оснащен дополнительным вентилятором и установлен параметр Motor Aux Fan Cooled (охлаждение электродвигателя дополнительным вентилятором), то время до сброса уменьшается в четыре раза.

Характеристики

Функция времени до срабатывания защиты имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	с
Точность измерения	+/- 10%
Разрешающая способность	1 с
Время обновления	100 мс

3.7 Состояние системы

Обзор главы

Введение

Контроллер LTM R следит за состоянием электродвигателя и определяет время, оставшееся:

- до сброса состояния аварии из-за срабатывания тепловой защиты
- окончания задержки автоматического сброса
- окончания задержки отключения нагрузки
- окончания задержки защиты от быстрого повторного пуска

Если одновременно отсчитывается несколько задержек, то данный параметр отображает максимальную задержку, которая представляет собой минимально возможное время ожидания дальнейшей реакции на возникшую аварийную ситуацию или сброса функции управления.

Доступ

Доступ к параметру Motor states (состояние электродвигателя) осуществляется:

- с помощью ПК с ПО PowerSuite™
- терминала пользователя Magelis® (кат. номер XBTN410)
- ПЛК, обменивающегося данными с системой через локальную сеть

Содержание раздела

Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Состояние электродвигателя	114
Минимальное время ожидания	114

Состояние электродвигателя

Описание

Контроллер LTM R следит за состоянием электродвигателя и передает полученные данные соответствующим булевым параметрам:

Состояние	Параметр
Электродвигатель работает	Motor Running (электродвигатель работает)
Система находится в состоянии ВЛЮЧЕНО	System On (система находится в состоянии ВКЛЮЧЕНО)
Система находится в состоянии ГОТОВНОСТЬ	System Ready (система находится в состоянии ГОТОВНОСТЬ)
Система находится в состоянии АВАРИЯ	System Fault (система находится в состоянии АВАРИЯ)
Система находится в состоянии ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	System Warning (система находится в состоянии ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ)

Минимальное время ожидания

Описание

Контроллер LTM R отслеживает время, оставшееся до следующего пуска электродвигателя, с учетом выполнения одного из следующих событий:

- Автоматический сброс
- Перегрузка
- Защита от быстрого повторного включения
- Защитное отключение нагрузки.

Аварийное состояние может быть присвоено группам auto-reset (автоматический сброс), имеющим характеристики, которые контролируют время, оставшееся до сброса состояния электродвигателя. Более подробная информация о режиме автоматического сброса аварийного состояния приведена на стр. 206.

Аварийные состояния, связанные с тепловым состоянием электродвигателя, зависят от характеристик электродвигателя, которые в свою очередь влияют на время, оставшееся до сброса состояния электродвигателя. Более подробная информация приведена на стр. 77.

Защита от работы короткими циклами предотвращает повреждение, вызываемое пусковыми токами, которое может иметь место при частых пусках электродвигателя. Более подробная информация приведена на стр. 174.

Защитное отключение нагрузки контролирует время, оставшееся до предстоящего пуска электродвигателя, которое может быть выполнено после восстановления напряжения произошедшего после защитного отключения нагрузки. Более подробная информация приведена на стр. 191.

Характеристики

Функция Minimum Wait Time (минимальное время ожидания) имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Единица измерения	с
Точность измерения	+/-1%
Разрешающая способность	1 с
Время обновления	1 с

Функции защиты электродвигателя

4

Общая информация

Обзор главы

В данной главе приведено описание выполняемых контроллером LTM R функций защиты электродвигателя.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Название	Стр.
4.1	Общие сведения о функциях защиты электродвигателя	116
4.2	Функции защиты электродвигателя, основанные на измерении температуры и тока	129
4.3	Функции защиты электродвигателя, основанная на измерении напряжения	176
4.4	Функции защиты электродвигателя, основанная на измерении мощности	194

4.1 Общие сведения о функциях защиты электродвигателя

Общая информация

Общие сведения В данном разделе описаны выполняемые контроллером LTM R функции защиты электродвигателя, их параметры и характеристики.

Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Функции защиты электродвигателя	117
Диапазоны настройки функций защиты электродвигателя	119
Характеристики функций защиты электродвигателя	125

Функции защиты электродвигателя

Заранее определенные функции и данные

Контроллер LTM R следит за значениями потребляемого тока, тока утечки и температурой электродвигателя, измеряемой датчиком температуры. Если контроллер LTM R соединен с модулем расширения, то кроме указанного выше контролируются напряжение и мощность. Контроллер LTM R использует перечисленные параметры для реализации функций защиты, состоящих в обнаружении предупредительных и аварийных ситуаций. Контроллер LTM R должен зафиксировать предупредительное или аварийное состояние в заранее определенных режимах работы. Контакты релейного выхода O.4 срабатывают в состоянии аварии, а релейного выхода O.3 – в предупредительном состоянии. Более подробная информация заранее определенных режимах работы представлена на стр. 222.

Потребитель имеет возможность самостоятельно сконфигурировать указанные функции защиты для обнаружения нежелательных режимов работы, если их не устранить, могут привести к повреждению электродвигателя и приводимого им в действие оборудования.

Во всех функциях защиты выполняется обнаружение аварийного состояния. Большинство функций защиты также обнаруживают предупредительное состояние.

Пользовательские функции и данные

В дополнение к использованию функций защиты и параметров заранее определенного режима работы, имеется возможность использовать компонент Custom Logic Editor (логический редактор оператора), входящий в ПО PowerSuite. С помощью этого компонента можно создавать новые пользовательские режимы работы. Для создания пользовательского режима работы следует выбрать какой-либо заранее запрограммированный режим и отредактировать его в соответствии с требованиями конкретной задачи.

Используя Custom Logic Editor можно создать и настроить режим работы:

- путем изменения реакции контроллера LTM R для реализации функций защиты в аварийной или предупредительной ситуации;
 - создания новых функций на базе ранее определенных или вновь созданных параметров.
-

Аварийные состояния

Авария, это достаточное серьезное нежелательное рабочее состояние. Для большинства функций защиты можно сконфигурировать параметры, относящиеся к аварийному состоянию.

Реакция контроллера LTM R на аварийное состояние заключается в следующем:

- контакты релейного выхода O.4:
 - контакт 95-96 разомкнут
 - контакт 97-98 замкнут
- светодиод сигнализации аварии горит ровным красным светом
- двоичные разряды аварийного состояния задаются в параметре аварийного состояния
- на дисплее терминала оператора отображается соответствующее текстовое сообщение (если терминал присоединен)
- в конфигурационном ПО отображается индикатор состояния аварии

Контроллер LTM R подсчитывает и запоминает число имевших место аварийных состояний для каждой функции защиты.

После возникновения аварийного состояния только лишь устранения причин этого состояния недостаточно для его сброса. Для сброса аварийного состояния необходимо сбросить состояние контроллера LTM R. См. стр. 254

Предупредительные состояния

Предупредительное состояние представляет собой менее серьезное, но по-прежнему нежелательное рабочее состояние. Предупредительное состояние указывает, какие необходимо предпринять действия, чтобы предотвратить наступление проблемного состояния. Если причины возникновения предупредительного состояния не устранить, оно может перерасти в аварийное состояние. Для большинства функций защиты можно сконфигурировать параметры, относящиеся к предупредительному состоянию.

Реакция контроллера LTM R на предупредительное состояние заключается в следующем:

- контакт релейного выхода O.3 замкнут
- светодиод сигнализации аварии горит мигающим светом частотой два раза в секунду
- двоичные разряды предупредительного состояния задаются в параметре предупредительного состояния
- на дисплее терминала оператора отображается соответствующее текстовое сообщение (если терминал присоединен)
- в конфигурационном ПО отображается индикатор состояния предупреждения

<p>Примечание. Для некоторых функций защиты граничные значения обнаружения предупредительного состояния совпадают с граничными значениями обнаружения аварийного состояния. Для других функций защиты указанные граничные значения не совпадают.</p>

Контроллер LTM R сбрасывает предупредительное состояние в случае, если измеренное значение более не превышает предельное значение, заданное для обнаружения предупредительного состояния, плюс или минус 5 % зоны гистерезиса.

Диапазоны настройки функций защиты электродвигателя



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДНАМЕРЕННОГО КОНФИГУРИРОВАНИЯ И РАБОТЫ

В процессе изменения настройки параметров контроллера LTM R:

- будьте особенно внимательны в случае, если изменение настройки параметров выполняется при работающем электродвигателе
- для предотвращения непреднамеренного изменения параметров конфигурации и работы отключите контроллер LTM R от сети.

Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

Функции защиты электродвигателя, основанные на измерении температуры и тока

Контроллер LTM R выполняет указанные ниже функции защиты электродвигателя, основанные на измерении температуры и тока. Все указанные ниже функции можно включить и отключить.

Функции защиты	Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Защита от перегрузки	Режим	<ul style="list-style-type: none"> • По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте • с фиксированной задержкой срабатывания защиты 	По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте
	Fault reset mode (Режим сброса сигнала неисправности)	<ul style="list-style-type: none"> • Manual (Ручной) • Remote (Дистанционный) • Automatic (Автоматический) 	Manual (Ручной)
	Motor auxiliary fan cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Аварийная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
	Предупредительная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)

1 Задержка сброса сигнала аварии по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте (Thermal Overload Inverse Thermal Fault Reset Timeout), задается параметром Auto Reset Group 1 Timeout (задержка автоматического сброса группы 1).

2 Значение OC1 и OC2 задается параметром Motor Full Load Current (ток электродвигателя при полной нагрузке) и Motor High Speed Full Load Current (ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости) соответственно. Настройка значений OC1 и OC2 может быть выполнена в амперах в меню Settings (настройки) терминала оператора или в разделе Settings (настройки) ПО PowerSuite™.

3 Настройка фиксированного времени срабатывания защиты от перегрузки (Thermal Overload Definite Time D-Time) выполняется в параметре Long Start Fault Timeout (задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска).

Функции защиты	Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Защита по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте	Motor Trip Class (Класс расцепления)	5...30 с дискретностью 5	5
	Предельное значение для определения аварийного состояния <ul style="list-style-type: none"> • FLC1 (Относительное значение тока электродвигателя при полной нагрузке) • FLC2 (Относительное значение тока электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости) 	5...100 % от FLCmax, с дискретностью 1%.	5 % FLCmax
	Предельное значение для определения предупредительного состояния	10...100 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем с дискретностью 1%.	85 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем
	Задержка сброса аварийного состояния ¹	0...9999 сек с дискретностью 1 сек	480 с
	Предельное значение для сброса аварийного состояния	35...95 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем	75% от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем
Защита с фиксированной задержкой срабатывания	OC1 или OC2 ²	5...100 % от FLCmax, с дискретностью 1%.	5 % FLCmax
	Фиксированная задержка срабатывания (D-Time) ³	1..200 сек с дискретностью 1 сек	10 с
	Задержка при возникновении сверхтока (настройка значения O-Time с помощью параметра Thermal Overload Fault Definite Timeout (фиксированная задержка перехода в аварийное состояние при перегрузке).	1.0,300 сек с дискретностью 1 сек	10 с
Защита от небаланса токов	Аварийная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
	Задержка перехода в аварийное состояние при пуске	0,2..0,20 сек с дискретностью 0,1 сек	0,7 с
	Задержка перехода в аварийное состояние при работе	0,2..0,20 сек с дискретностью 0,1 сек	5 с
	Предельное значение для определения аварийного состояния	10...70 % от вычисленного значения небаланса	10%
	Предупредительная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Предельное значение для определения предупредительного состояния	10...70 % от вычисленного значения небаланса	10%
Значительное уменьшение линейного тока	Аварийная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
	Задержка	0,1..0,30 сек с дискретностью 0,1 сек	3 с
	Предупредительная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Неправильное чередование фаз токов	Аварийная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Чередование фаз	<ul style="list-style-type: none"> • A-B-C • A-C-B 	A-B-C

1 Задержка сброса сигнала аварии по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте (Thermal Overload Inverse Thermal Fault Reset Timeout), задается параметром Auto Reset Group 1 Timeout (задержка автоматического сброса группы 1).

2 Значение OC1 и OC2 задается параметром Motor Full Load Current (ток электродвигателя при полной нагрузке) и Motor High Speed Full Load Current (ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости) соответственно. Настройка значений OC1 и OC2 может быть выполнена в амперах в меню Settings (настройки) терминала оператора или в разделе Settings (настройки) ПО PowerSuite™.

3 Настройка фиксированного времени срабатывания защиты от перегрузки (Thermal Overload Definite Time D-Time) выполняется в параметре Long Start Fault Timeout (задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска).

Функции защиты	Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Защита от превышения времени пуска (при пуске ротор заблокирован)	Аварийная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
	Задержка перехода в аварийное состояние	1..200 сек с дискретностью 1 сек	10 с
	Предельное значение для определения аварийного состояния	100...800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 10 %	100 % от тока при полной нагрузке
Защита от заклинивания ротора (ротор оказался заблокированным во время работы)	Аварийная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
	Задержка перехода в аварийное состояние	1...30 сек с дискретностью 1 сек	5 с
	Предельное значение для определения аварийного состояния	100...800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1%	200% от тока при полной нагрузке
	Предупредительная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Минимальная токовая защита	Предельное значение для определения предупредительного состояния	100...800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1%	200% от тока при полной нагрузке
	Предупредительная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Предельное значение для определения предупредительного состояния	30..100 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1%	50 % от тока при полной нагрузке
	Предупредительная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Максимальная токовая защита	Предельное значение для определения предупредительного состояния	30..100 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1%	50 % от тока при полной нагрузке
	Аварийная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Задержка перехода в аварийное состояние	1...250 сек с дискретностью 1 сек	10 с
	Предельное значение для определения аварийного состояния	20...800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	80 % от тока при полной нагрузке
Защита по току утечки	Предупредительная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Предельное значение для определения предупредительного состояния	20...800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	80 % от тока при полной нагрузке
	Аварийная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Защита по току утечки, измеренным внутренним трансформатором	Предупредительная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
	Задержка перехода в аварийное состояние	0,5...25 сек с дискретностью 0,1 сек	1 с
	Предельное значение для определения аварийного состояния	20...500 % от FLCmin с дискретностью 1 %	30 % от FLCmin
Защита по току утечки, измеренным внешним трансформатором	Предельное значение для определения предупредительного состояния	20...500 % от FLCmin с дискретностью 1 %	30 % от FLCmin
	Предельное значение для определения аварийного состояния	0,01...20 А с дискретностью 0.01 А	1 А
	Задержка перехода в аварийное состояние	0,1...25 сек с дискретностью 0,01 сек	0,5 с
<p>1 Задержка сброса сигнала аварии по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте (Thermal Overload Inverse Thermal Fault Reset Timeout), задается параметром Auto Reset Group 1 Timeout (задержка автоматического сброса группы 1).</p> <p>2 Значение OC1 и OC2 задается параметром Motor Full Load Current (ток электродвигателя при полной нагрузке) и Motor High Speed Full Load Current (ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости) соответственно. Настройка значений OC1 и OC2 может быть выполнена в амперах в меню Settings (настройки) терминала оператора или в разделе Settings (настройки) ПО PowerSuite™.</p> <p>3 Настройка фиксированного времени срабатывания защиты от перегрузки (Thermal Overload Definite Time D-Time) выполняется в параметре Long Start Fault Timeout (задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска).</p>			

Функции защиты	Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Защита по температуре обмоток электродвигателя	Тип	<ul style="list-style-type: none"> None (Нет) PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом) PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом) NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом) 	None (Нет)
	Аварийная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Предупредительная сигнализация	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом	(параметры конфигурации отсутствуют)	-	-
Аналоговый датчик с положительным или отрицательным температурным коэффициентом	Предельное значение для определения аварийного состояния	20...6500 Ом с дискретностью 0,1 Ом	200 Ом
	Предельное значение для определения предупредительного состояния	20...6500 Ом с дискретностью 0,1 Ом	200 Ом
Защита от быстрого повторного пуска	Задержка	0...999 сек с дискретностью 0,1 сек	0 с
<p>1 Задержка сброса сигнала аварии по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте (Thermal Overload Inverse Thermal Fault Reset Timeout), задается параметром Auto Reset Group 1 Timeout (задержка автоматического сброса группы 1).</p> <p>2 Значение OC1 и OC2 задается параметром Motor Full Load Current (ток электродвигателя при полной нагрузке) и Motor High Speed Full Load Current (ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости) соответственно. Настройка значений OC1 и OC2 может быть выполнена в амперах в меню Settings (настройки) терминала оператора или в разделе Settings (настройки) ПО PowerSuite™.</p> <p>3 Настройка фиксированного времени срабатывания защиты от перегрузки (Thermal Overload Definite Time D-Time) выполняется в параметре Long Start Fault Timeout (задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска).</p>			

Функции защиты, основанные на измерении напряжения

Если к контроллеру LTM R присоединен модуль расширения, то система дополнительно выполняется перечисленные ниже функции защиты, основанные на измерении напряжения. Все указанные ниже функции можно включить и отключить.

Функции защиты	Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Защита от небаланса напряжений	Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Fault timeout starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)	0,2...20 сек с дискретностью 0,1 сек	0,7 с
	Fault timeout running (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)	0,2...20 сек с дискретностью 0,1 сек	2 с
	Fault threshold (Предельное значение для определения аварийного состояния)	3...15 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10 % небаланса
	Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Warning threshold (Предельное значение для определения предупредительного состояния)	3...15 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10 % небаланса
Значительное уменьшение линейного напряжения	Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
	Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	0,1...30 сек с дискретностью 0,1 сек	3 с
	Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Защита от неправильного чередования фаз напряжений	Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
	Motor phases sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> • A-B-C • A-C-B 	A-B-C
Защита от минимального напряжения	Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	0,2...25 сек с дискретностью 0,1 сек	3 с
	Fault threshold (Предельное значение для определения аварийного состояния)	70... 99 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	85 % от номинального напряжения электродвигателя
	Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Warning threshold (Предельное значение для определения предупредительного состояния)	70... 99 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	85 % от номинального напряжения электродвигателя
Защита от максимального напряжения	Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	0,2...25 сек с дискретностью 0,1 сек	3 с
	Fault threshold (Предельное значение для определения аварийного состояния)	101... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	110 % от номинального напряжения электродвигателя
	Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Warning threshold (Предельное значение для определения предупредительного состояния)	101... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	110 % от номинального напряжения электродвигателя
Защитное отключение неприоритетной нагрузки.	Enable (Разрешено)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
	Задержка	1...9999 сек с дискретностью 0,1 сек	10 с
	Предельное значение	68... 115 % от номинального напряжения электродвигателя	70%
	Задержка подключения неприоритетной нагрузки	1...9999 сек с дискретностью 0,1 мин	10 с
	Предельное значение для подключения неприоритетной нагрузки	68... 115 % от номинального напряжения электродвигателя	90%

Функции защиты, основанные на определении мощности

Если к контроллеру LTM R присоединен модуль расширения, то система дополнительно выполняется перечисленные ниже функции защиты, основанные на определении мощности. Все указанные ниже функции можно включить и отключить.

Функции защиты	Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Защита при минимальной потребляемой мощности	Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...100 сек с дискретностью 1 сек	60 с
	Fault threshold (Предельное значение для определения аварийного состояния)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	20% от номинальной мощности электродвигателя
	Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Warning threshold (Предельное значение для определения предупредительного состояния)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	20% от номинальной мощности электродвигателя
Защита при максимальной потребляемой мощности	Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...100 сек с дискретностью 1 сек	60 с
	Fault threshold (Предельное значение для определения аварийного состояния)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	150 % от номинальной мощности электродвигателя
	Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Warning threshold (Предельное значение для определения предупредительного состояния)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	150 % от номинальной мощности электродвигателя
Защита при минимальном коэффициенте мощности	Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...25 сек с дискретностью 0,1 сек	10 с
	Fault threshold (Предельное значение для определения аварийного состояния)	0...1 с дискретностью 0,01	0.60
	Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Warning threshold (Предельное значение для определения предупредительного состояния)	0...1 с дискретностью 0,01	0.60
Защита при максимальном коэффициенте мощности	Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...25 сек с дискретностью 0,1 сек	10 с
	Fault threshold (Предельное значение для определения аварийного состояния)	0...1 с дискретностью 0,01	0.90
	Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	Warning threshold (Предельное значение для определения предупредительного состояния)	0...1 с дискретностью 0,01	0.90

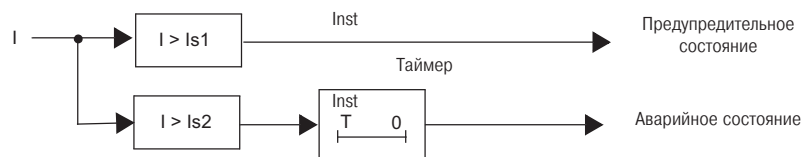
Характеристики функций защиты электродвигателя

Обзор главы

Функции защиты контроллера LTM R непрерывно следят за значениями параметров тока. Если к контроллеру LTM R присоединен модуль расширения, то система дополнительно контролирует напряжение и мощность и обеспечивает защиту электродвигателя по напряжению.

Принцип действия

На представленной ниже схеме показан принцип действия работы типичной функции защиты электродвигателя. В данной и последующих схемах контролируемым параметром является ток. Но точно по такому же принципу работа защита по напряжению.



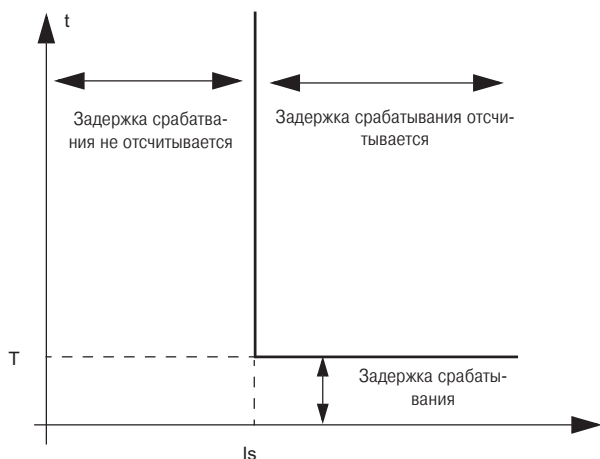
- I** Измеренное значение контролируемого параметра
- Is1** Предельное значение параметра для перехода в предупредительное состояние
- Is2** Предельное значение параметра для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние
- Inst** Мгновенное обнаружение предупредительного или аварийного состояния

Настройки

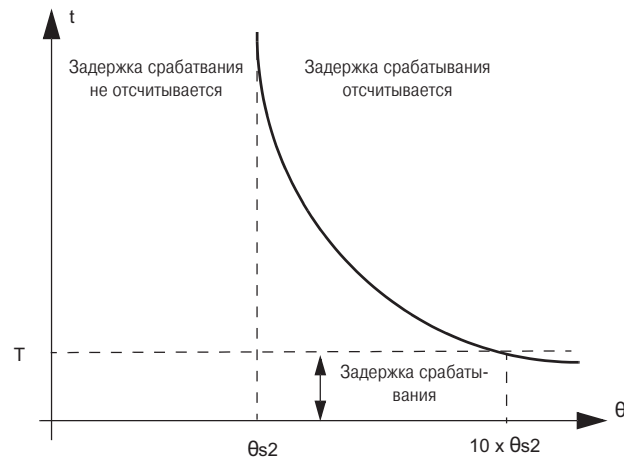
Отдельные функции защиты имеют собственные настройки, к числу которых относятся:

- Предельное значение для определения аварийного состояния: настраиваемое предельное значение контролируемого параметра при достижении которого срабатывает функция защиты от наступления аварийного состояния.
- Предельное значение для определения предупредительного состояния: настраиваемое предельное значение контролируемого параметра при достижении которого срабатывает функция защиты от наступления предупредительного состояния.
- Задержка перехода в аварийное состояние: функция защиты срабатывает по истечении указанной задержки. Значение задержки зависит от типа характеристики срабатывания.
- Характеристики срабатывания защиты от перегрузки: Контроллер LTM R содержит определенные характеристики срабатывания для всех функций защиты, за исключением функции защиты от перегрузки с обратно зависимой от сверхтока задержкой срабатывания (Thermal Overload Inverse).
Функция защиты от перегрузки может иметь задержку срабатывания либо обратно зависимую от сверхтока, либо фиксированную задержку.

Характеристика срабатывания с фиксированной задержкой На представленном ниже рисунке видно, что задержка срабатывания защиты от наступления аварийного состояния является постоянной и не зависит от значения контролируемого параметра (тока).



Характеристика с обратной зависимой задержкой срабатывания. Задержка срабатывания обратно пропорциональна от значения контролируемого параметра (в данном случае, от накопленной электродвигателем теплоты). На представленном ниже рисунке видно, что при увеличении контролируемого параметра (накопленной теплоты) увеличивается опасность повреждения электродвигателя и поэтому задержка срабатывания защиты уменьшается.

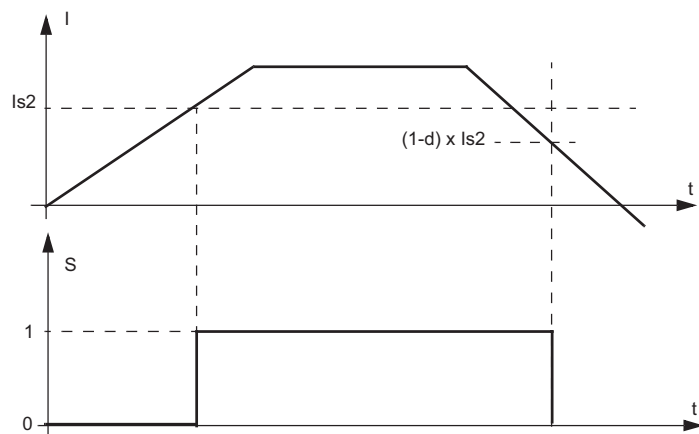


Гистерезис

Для увеличения стабильности работы функция защиты электродвигателя система добавляет к предельному значению, по которому осуществляется переход в предупредительное или аварийное состояние или вычитает из указанного предельного значения величину, которая опеределается в соответствии с функцией гистерезиса. Значение гистерезиса задается в процентах (как правило 5 %) от предельного значения:

- и вычитается от верхнего предельного значения
- или добавляется к нижнему предельному значению.

На представленном ниже графике показано как происходит обработка измеренного значения (S) с учетом вычитания значения гистерезиса от предельного значения.



d – значение гистерезиса

4.2 Функции защиты электродвигателя, основанные на измерении температуры и тока

Общая информация

Общие сведения В данном разделе представлены выполняемые контроллером LTM R функции защиты электродвигателя, основанные на измерении температуры и тока.

Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Защита по тепловому состоянию электродвигателя	130
Защита по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой обратно пропорциональной накопленной теплоте	131
Защита по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой.	138
Небаланс линейных токов	141
Значительное уменьшение линейного тока	145
Неправильное чередование фаз токов	148
Защита по превышению времени пуска	149
Заклинивание ротора электродвигателя	152
Минимальная токовая защита	154
Максимальная токовая защита	156
Ток утечки	159
Току утечки, измеренный внутренним трансформатором	160
Ток утечки, измеренный внешним трансформатором	163
Датчик температуры обмоток электродвигателя	166
Датчик температуры обмоток электродвигателя – двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом.	167
Датчик температуры обмоток электродвигателя – аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом.	169
Датчик температуры обмоток электродвигателя – аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом.	172
Защита от быстрого повторного пуска	174

Защита по тепловому состоянию электродвигателя

Обзор главы

Контроллер LTM R можно сконфигурировать для реализации функции защиты по тепловому состоянию электродвигателя. Для этого надо выбрать одну из следующих настроек:

- Inverse Thermal (защиты от перегрузки с задержкой, обратно зависимой от температуры, накопленной электродвигателем) - используется по умолчанию
- Definite Time (с фиксированной задержкой срабатывания защиты)

Каждая из этих настроек имеет свою характеристику срабатывания (Trip Curve Characteristic) Выбранные настройки запоминаются контроллером LTM R в параметре Thermal Overload Mode (режим защиты от перегрузки). Можно выбрать только одну настройку. Далее приведены основные сведения о работе и конфигурировании каждой настройки.

Данная функция применяется для защиты как однофазных, так и трехфазных электродвигателей.

Значение параметра

Функция защиты по тепловому состоянию электродвигателя имеет следующие настройки параметров конфигурации, которые увязаны с соответствующей характеристикой срабатывания.

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Режим	<ul style="list-style-type: none"> • По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте • с фиксированной задержкой срабатывания защиты 	По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте
Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Motor auxiliary fan cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)

Защита по тепловому состоянию электродвигателя с задержкой обратно пропорциональной накопленной теплоте

Описание

Если в параметре Thermal Overload Mode (режим защиты по тепловому состоянию электродвигателя) выбрать Inverse Thermal (с задержкой обратно пропорциональной накопленной теплоте), а затем выбрать класс расцепления (motor trip class), то контроллер LTM R будет следить за теплотой накопленной электродвигателем и сигнализировать:

- о переходе в предупредительное состояние, если теплота накопленная электродвигателем, превысит соответствующее заданное предельное значение;
- о переходе в аварийное состояние, если теплота, накопленная электродвигателем, превысит предельное значение, вычисляемое в соответствии с выбранным классом расцепления (Motor Trip Class).



CAUTION (ВНИМАНИЕ!)

ОПАСНОСТЬ ПЕРЕГРЕВА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Параметр Motor Trip Class (класс расцепления) должен соответствовать тепловым характеристикам электродвигателя. Прежде чем выбирать данный параметр, внимательно изучите документацию изготовителя электродвигателя.

Несоблюдение указанных требований может привести к серьезным травмам или повреждению оборудования.

Переход в предупредительное состояние о возникновении тепловой перегрузке происходит без задержки.

Если выбран режим с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте, то контроллер LTM R оценивает:

- Время, оставшееся до срабатывания защиты: т. е. время до наступления аварийного состояния.
- Минимальное время ожидания: время до автоматического возврата контроллера в исходное состояние после наступления аварийного состояния.

Более подробная информация о времени, оставшемся до срабатывания защиты, приведена на стр. 112, а о минимальном времени ожания – на стр. 114.

Контроллер LTM R вычисляет значение теплового состояния электродвигателя (Thermal Capacity Level) для всех рабочих состояний. При исчезновении электропитания контроллера LTM R, последний сохраняет измеренные значения, относящиеся к тепловому состоянию электродвигателя, за последние 30 минут, что позволяет пересчитать тепловое состояние электродвигателя после восстановления электропитания.

Формирование предупредительного и аварийного сообщений можно по отдельности включить или выключить.

Данная функция применяется для защиты как однофазных, так и трехфазных электродвигателей.

Сброс для экстренного перезапуска

В экстренных случаях можно с ПЛК или с терминала оператора подать команду сброса теплового состояния (Clear Thermal Capacity Level Command) и перезапустить электродвигатель, находящийся в состоянии тепловой перегрузки. Данная команда сбрасывает в ноль значение теплоты, накопленной электродвигателем, и позволяет проигнорировать время, которое в соответствии с тепловой моделью электродвигателя необходимо на его охлаждение и сразу же его перезапустить.



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

ОПАСНОСТЬ ОСТАВИТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ БЕЗ ЗАЩИТЫ

Сброс значения теплового состояния игнорирует защиту от перегрузки и может вызвать перегрев и возгорание электродвигателя. Продолжительная работа с отключенной тепловой защитой допустима только в тех случаях, когда немедленный перезапуск электродвигателя является жизненно необходимым.

Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

Команда сброса в ноль значения теплового состояния электродвигателя (Clear Thermal Capacity Level Command) не сбрасывает реакцию контроллера. При этом:

- только внешнее по отношению к контроллеру LTM R воздействие (например, уменьшение нагрузки электродвигателя) может вывести систему из аварийного состояния;
- только команда, являющейся средством сброса, разрешенным параметром «Режим сброса аварийного состояния» (Fault Reset Mode) может сбросить реакцию системы на аварийное состояние.



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Команда сброса может вызвать перезапуск электродвигателя в случае, если контроллер используется в 2-проводной цепи управления.

Работа оборудования должна соответствовать требованиям местных стандартов, норм и правил.

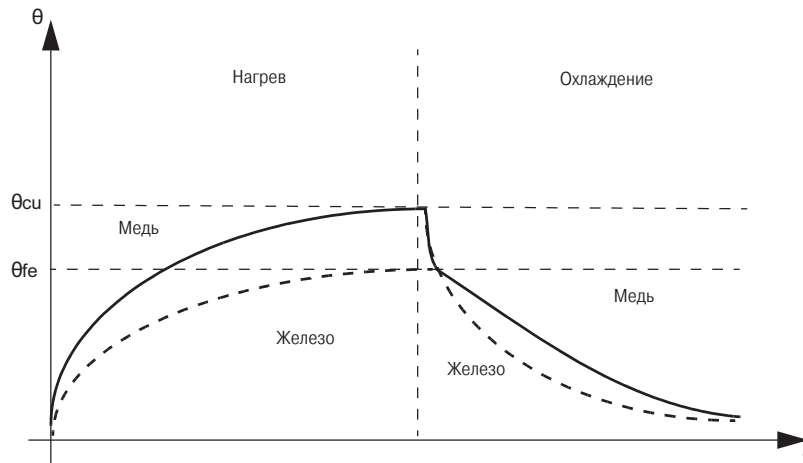
Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

Работа

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию, с задержкой обратно пропорциональной накопленной теплоте, основана на тепловой модели электродвигателя, объединяющей две тепловые модели:

- тепловая модель по меди, учитывающая тепловое состояние обмоток статора и ротора;
- и тепловая модель по железу, учитывающая тепловое состояние корпуса электродвигателя.

Используя значение измеряемого тока и выбранный класс расцепления, контроллер LTM R определяет тепловое состояние по меди и по железу и, выбрав наибольшее из них, и вычисляет количество теплоты, накопленной электродвигателем (см. приведенный ниже график):



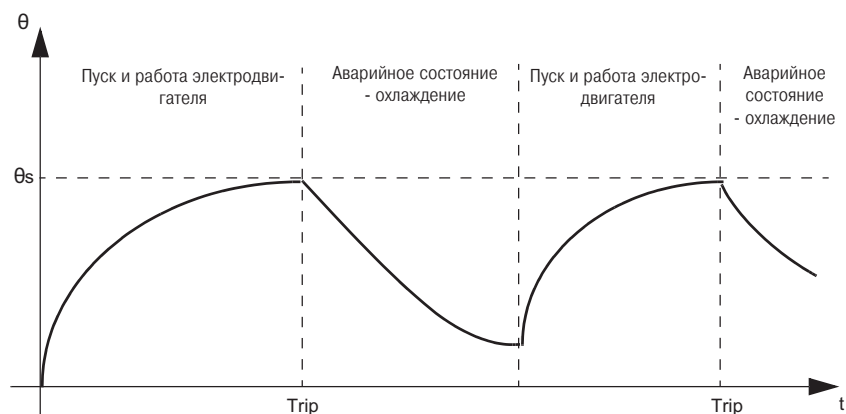
θ теплота

θ_{fe} значение срабатывания для тепловой модели по железу

θ_{cu} значение срабатывания для тепловой модели по меди

t время

Если выбран режим защиты по тепловому состоянию с задержкой срабатывания, обратно пропорциональной накопленной теплоте, то значение параметра «Тепловое состояние электродвигателя» (Thermal Capacity Level) отображающий тепловое состояние, накопленное за счет теплового действия тока, будет увеличиваться при пуске и в процессе работы. Как только контроллер LTM R обнаружит, что тепловое состояние электродвигателя (θ) превысит предельное значение для аварийного состояния (θ_s), то он сработает защита по тепловому состоянию электродвигателя в соответствии представленным ниже графиком.



Формирование предупредительного и аварийного сообщений можно по отдельности включить или выключить. Контроллер LTM R сбросит предупредительное или аварийное состояние срабатывания защиты от перегрузки после того, как значение теплоты, накопленной электродвигателем, опустится ниже 95 % от предельного значения.

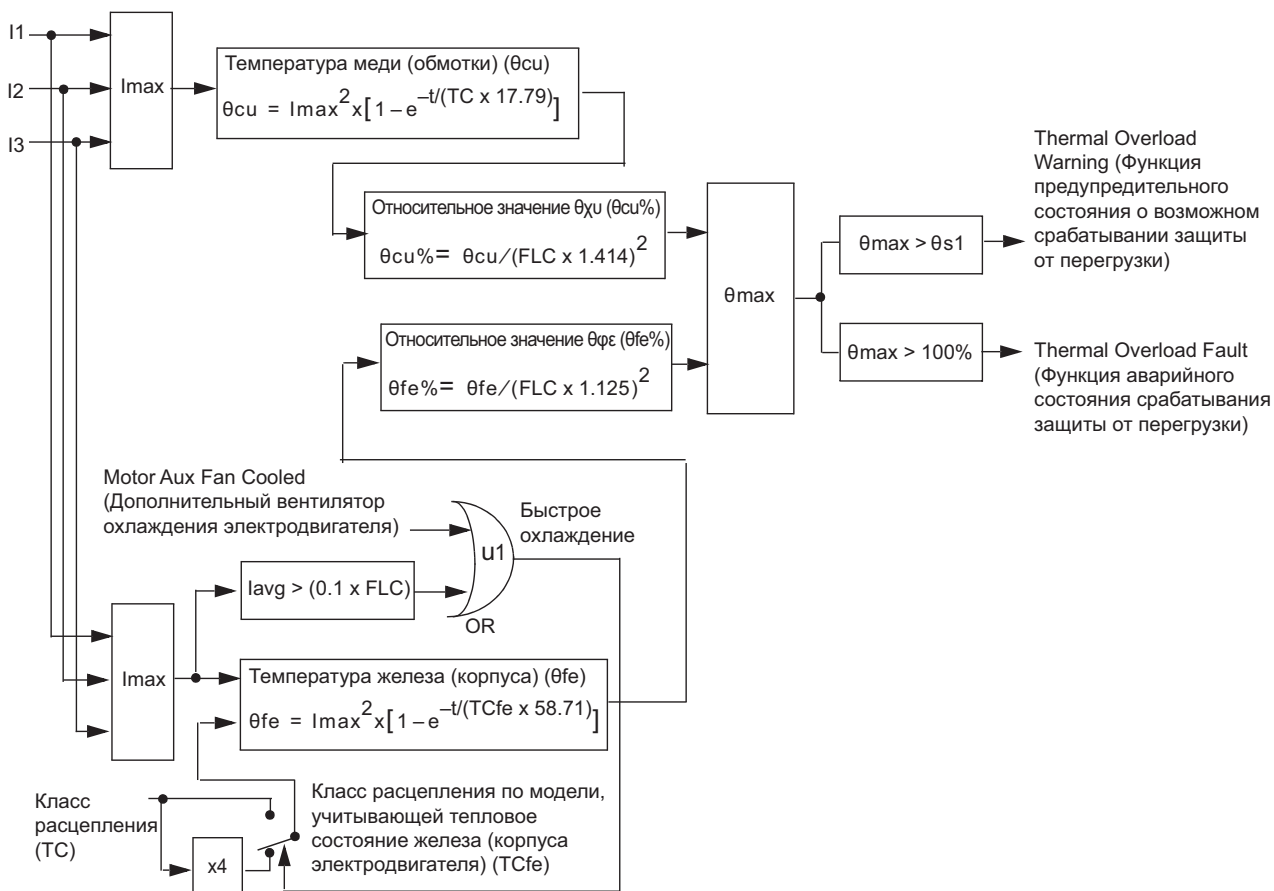
Функциональные характеристики

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте, имеет следующие настройки:

- Одну настройку класса расцепления
 - Motor Trip Class (Класс расцепления)
- Четыре настраиваемых предельных значения
 - Motor Full Load Current Ratio (FLC1) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке)
 - Motor High Speed Full Load Current Ratio (FLC2) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости)
 - Thermal Overload Warning Threshold (Предельное значение для предупредительного состояния о возможном срабатывании защиты от перегрузки)
 - Thermal Overload Fault Reset Threshold (Предельное значение для аварийного состояния срабатывания защиты от перегрузки)
- Две выходные функции:
 - Thermal Overload Warning (Функция предупредительного состояния о возможном срабатывании защиты от перегрузки)
 - Thermal Overload Fault (Функция аварийного состояния срабатывания защиты от перегрузки)
- Два счетчика статистических данных:
 - Thermal Overload Faults Count (Счетчик аварийных состояний срабатывания защиты от перегрузки)
 - Thermal Overload Warnings Count (Счетчик предупредительных состояний о возможности срабатывания защиты от перегрузки)
- Одна настройка для внешнего дополнительного вентилятора охлаждения электродвигателя
 - Motor Aux Fan Cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)
- Одно измерение теплоты, накопленной электродвигателем:
 - Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя)

Примечание. Если контроллер LTM R сконфигурирован для управления двухскоростным электродвигателем, то используются два предельных значения аварийного состояния: FLC1 и FLC2.

Структурная схема



- 17,79 = Коэффициент для класса расщепления в модели, учитывающей тепловое состояние медных обмоток
- 58,71 = Коэффициент для класса расщепления в модели, учитывающей тепловое состояние корпуса электродвигателя
- e = Константа Эйлера = 2,71828...
- FLC = Ток при полной нагрузке (FLC1 или FLC2)
- Imax = Максимальный линейный ток
- t = Время
- TC = Класс расщепления
- TCfe** = Класс расщепления в модели, учитывающей тепловое состояние железа (корпуса электродвигателя)
- θcu** = Температура меди (обмоток электродвигателя)
- θcu%** = Относительная температура меди (обмоток электродвигателя)
- θfe** = температура железа (корпуса электродвигателя)
- θfe%** = Относительная температура железа (корпуса электродвигателя)
- θs1** = Предельное значение для предупредительного состояния о возможном срабатывании защиты от перегрузки

Значение параметров Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию, с задержкой обратно пропорциональной накопленной теплоте имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
FLC1, FLC2 (Предельное значение для аварийного состояния)	<ul style="list-style-type: none"> 0,4...8,0 А с шагом 0,08 А для LTMR08 1,35...27,0 А с шагом 0,27 А для 5...100 А с шагом 1 А для LTMR100 	<ul style="list-style-type: none"> 0,4 А для LTMR08 1,35 А для LTMR27 5 А для LTMR100
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	10...0,100 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем	85 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем
Motor Trip Class (Класс расцепления)	5...30 с дискретностью 5	5
Задержка сброса аварийного состояния	50...999 с дискретностью 1 с	120 с
Предельное значение для сброса аварийного состояния	35...95 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем	75 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем

Параметр	Фиксированная настройка
Thermal overload fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние срабатывания защиты от перегрузки)	100 % от предельно допустимого количества теплоты, накапливаемой электродвигателем

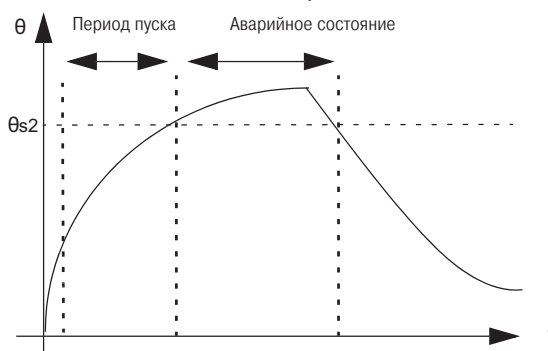
Характеристики функции

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию, с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте, имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95 % от предельного значения для перехода в предупредительное состояние о возможности срабатывания защиты от перегрузки
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

Ниже представлена временная диаграмма перехода в аварийное состояние при срабатывании защиты от перегрузки с задержкой, обратно пропорциональной теплоте, накопленной электродвигателем .



θ Тепловое состояние
 θ_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние (100 % от предельно допустимого количества теплоты, накопленной электродвигателем)

Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой срабатывания.

Описание

Если при настройке параметров режима защиты от перегрузки (Thermal Overload Mode) выбирается параметр **Definite Time (Фиксированная задержка)**, то контроллер LTM R:

- Переходит в предупредительное состояние после того, как измеренное значение максимального линейного тока превысит заданное предельное значение (OC1 или OC2).
- Переходит в аварийное состояние после того, как максимальный линейный ток в течение заданной задержки будет непрерывно превышать предельное значение (OC1 или OC2).

Как показано на рисунке ниже переход в аварийное состояние, вызванное срабатыванием защиты от перегрузки с фиксированной задержкой, включает в себя фиксированную задержку, отсчитываемую от момента подачи команды ПУСК, в течение которой защита неактивна, и задержку перехода в аварийное состояние.



Is Предельное значение для перехода в предупредительное и аварийное состояние (OC1 или OC2)

T1 Момент подачи команды ПУСК

T2 Время окончания задержки

Переход в предупредительное состояние о возможности срабатывания защиты от перегрузки с фиксированной задержкой происходит без какой-либо задержки. Формирование предупредительного и аварийного сообщений можно по отдельности включить или выключить.

Если контроллер LTM R управляет 2-скоростным электродвигателем, то назначаются два предельных значения: одно для низкой скорости (OC1) и одно для высокой скорости (OC2).

Функция защиты с фиксированной задержкой отключается по истечении задержки, заданной в параметре Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска). Если контроллер LTM R сконфигурирован для работы в режиме защиты от перегрузки с фиксированной задержкой, то момент подачи команды ПУСК определяется по изменению значения тока. Отсчитываемая задержка позволяет системе не реагировать на значительный пусковой ток электродвигателя, возникающий в процессе преодоления инерции покоя приводного механизма.

Примечание. В процессе настройки данной функции защиты необходимо также настроить функцию защиты от превышения времени пуска, в том числе параметр Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска)

Данная функция применяется для защиты как однофазных, так и трехфазных электродвигателей.

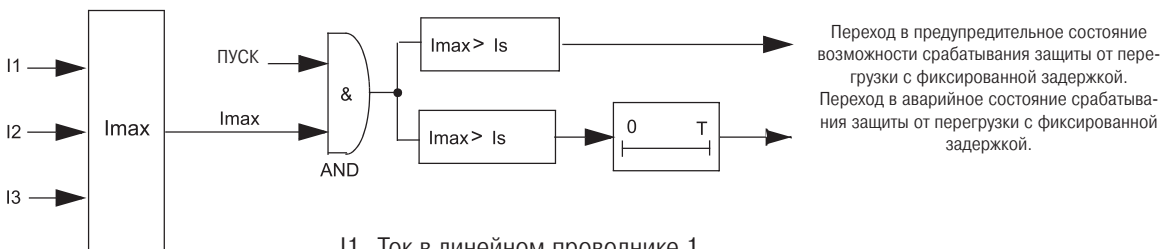
Функциональные характеристики

Функция защиты электродвигателя по тепловому состоянию с фиксированной задержкой, имеет следующие настройки:

- Два настраиваемых предельных значения. (OC1 применяется для односкоростных и двухскоростных электродвигателей):
 - OC1 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке);
 - OC2 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости).
- Одна задержка:
 - Задержка при возникновении сверхтока (настройка значения O-Time с помощью параметра Thermal Overload Fault Definite Timeout (фиксированная задержка перехода в аварийное состояние при перегрузке)).
- Две выходные функции:
 - Thermal Overload Warning (Функция предупредительного состояния о возможном срабатывании защиты от перегрузки)
 - Thermal Overload Fault (Функция аварийного состояния срабатывания защиты от перегрузки)
- Два счетчика статистических данных:
 - Thermal Overload Faults Count (Счетчик аварийных состояний срабатывания защиты от перегрузки)
 - Thermal Overload Warnings Count (Счетчик предупредительных состояний о возможности срабатывания защиты от перегрузки)

Структурная схема

Алгоритм перехода в предупредительное и аварийное состояние срабатывания защиты от перегрузки, определяемой по тепловому состоянию:



- I1 Ток в линейном проводнике 1
- I2 Ток в линейном проводнике 2
- I3 Ток в линейном проводнике 3
- Is Предельное значение (OC1 или OC2) для перехода в предупредительное и аварийное состояние
- T Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)

Значение параметров Функция защиты от перегрузки с фиксированной задержкой имеет следующие параметры настройки:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Предельное значение для определения аварийного состояния: • Motor Full Load Current Ratio (OC1) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке) • Motor high speed full load current ratio (OC2) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости)	5...100 % от FLCmax, с дискретностью 1%. Примечание. Настройка значений OC1 и OC2 может быть выполнена в амперах в меню Settings (настройки) терминала оператора или в разделе Settings (настройки) ПО PowerSuite™.	5 % FLCmax
Фиксированная задержка срабатывания защиты от перегрузки ("O-Time" или время сверхтока)	1...2300 сек с дискретностью 1 сек	10 с
Thermal Overload Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние о возможном срабатывании защиты от перегрузки)	20...800 % от FLC1 с дискретностью 1 %	80 % от FLC1
Long start fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска) ¹	1...200 сек с дискретностью 1 сек	10 с
1. Функция защиты от перегрузки с фиксированной задержкой должна работать совместно с функцией защиты от превышения времени пуска. При этом обе функции используют одну и ту же настройку параметра Long start fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска).		

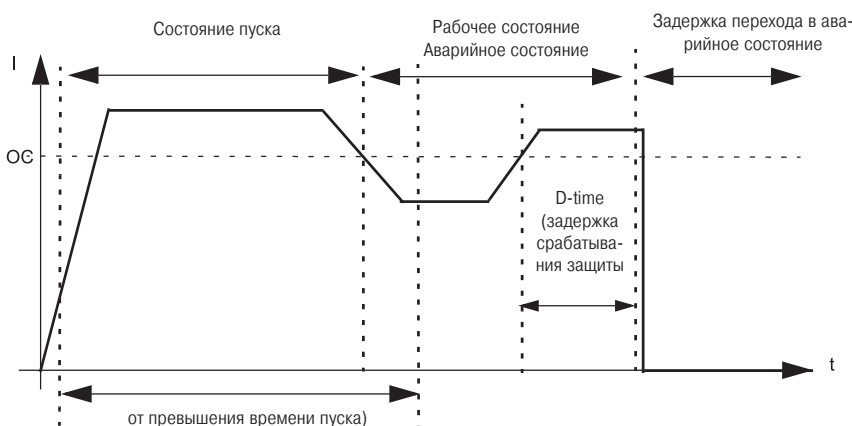
Характеристики функции

Функция защиты от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой, имеет следующие настройки:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95% от предельного значения перехода в предупредительное и аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

Ниже представлена временная диаграмма перехода в аварийное состояние при работе функции защиты от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя с фиксированной задержкой.



OC Предельное значение (OC1 или OC2) для перехода в предупредительное и аварийное состояние

Небаланс линейных токов

Описание

Функция защиты от небаланса линейных токов переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние в случае, если какой-либо линейный ток отличается более чем на заданное число процентов от среднего значения трех линейных токов.
- В аварийное состояние в случае, если в определенный период времени какой-либо линейный ток отличается более чем на 80 % от среднего значения трех линейных токов.



CAUTION (ВНИМАНИЕ!)

ОПАСНОСТЬ ПЕРЕГРЕВА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Для надлежащей защиты кабелей, проводов и электродвигателя от повреждения, вызванного перегревом электродвигателя, необходимо правильно задать параметр Current Phase Imbalance Fault Threshold (Предельное значение небаланса линейных токов).

- Задаваемая настройка должна удовлетворять требованиям национальных и региональных нормативных документов
- Прежде чем выбрать данный параметр, внимательно изучите документацию изготовителя электродвигателя.

Несоблюдение указанных требований может привести к серьезным травмам или повреждению оборудования.

Примечание. Применяйте данную функцию для обнаружения и защиты от небольших значений небаланса линейных токов. Для защиты от больших значений небаланса, превосходящих 80 % от среднего значения всех трех линейных токов, следует применять функцию защиты от значительного уменьшения линейного тока.

Данная функция имеет две настраиваемые задержки перехода в аварийное состояние:

- Одна задержка применяется для небаланса токов в период пуска электродвигателя.
- Другая задержка используется после периода пуска, т. е. для электродвигателя, находящегося в рабочем режиме.

Оба таймера начинают отсчет времени в случае, если небаланс токов обнаружен в период пуска.

Данная функция идентифицирует фазу (линейный проводник), в которой имеет место небаланс токов. Если максимальное отклонение от среднего значения трех линейных токов имеет место в двух линейных проводниках, то функция идентифицирует оба проводника.

Формирование предупредительного и аварийного сообщений можно по отдельности включить или выключить.

Данная функция применяется для защиты только трехфазных электродвигателей;

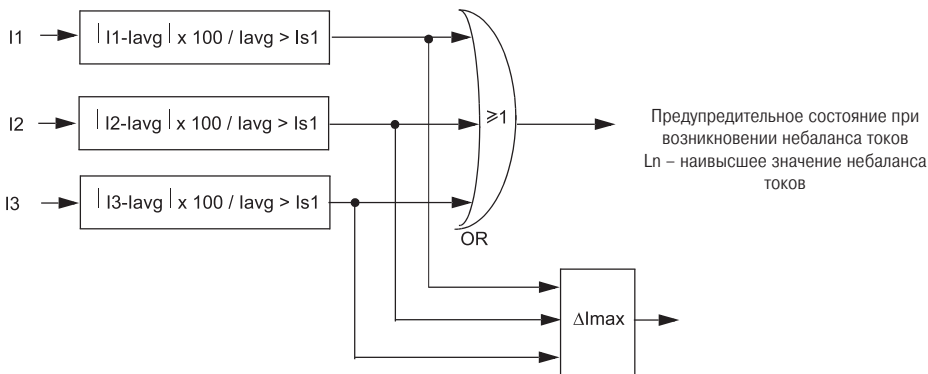
Характеристики функции

Функция защиты от небаланса токов имеет следующие особенности:

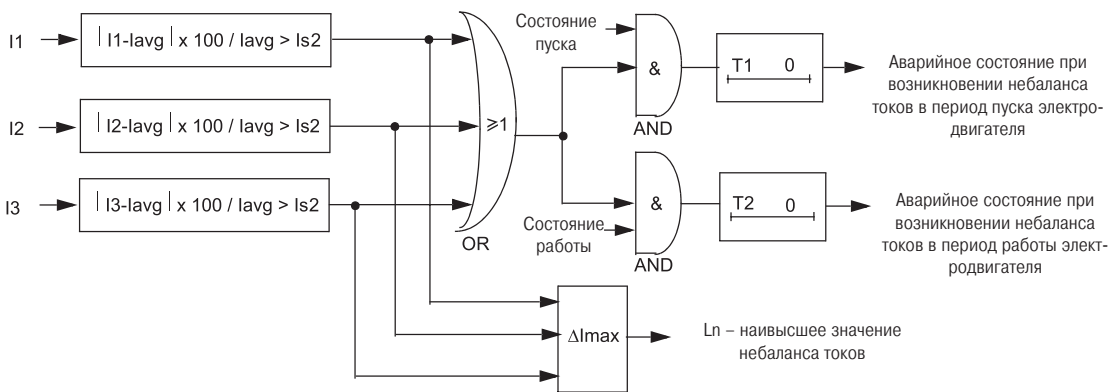
- Два предельных значения
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
 - Две задержки перехода в аварийное состояние
 - Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)
 - Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)
 - Две выходных функции:
 - Current Phase Imbalance Warning (Переход в предупредительное состояние, вызванное небалансом линейных токов)
 - Current Phase Imbalance Fault (Переход в аварийное состояние, вызванное небалансом линейных токов)
 - Один счетчик статистических данных:
 - Current Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние, вызванное небалансом линейных токов)
 - Три индикатора, отображающие линейный проводник или проводники с наивысшим небалансом токов
 - Наивысший небаланс токов в проводнике L1
 - Наивысший небаланс токов в проводнике L2
 - Наивысший небаланс токов в проводнике L3
-

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние при возникновении небаланса токов



Переход в аварийное состояние при возникновении небаланса токов



I1 Ток в линейном проводнике 1

I2 Ток в линейном проводнике 2

I3 Ток в линейном проводнике 3

Is1 Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)

Is2 Fault threshold (Предельное значение для аварийного состояния)

Ln Номер проводника или проводников с наибольшим отклонением от среднего значения токов l_{avg}

l_{avg} 3 Среднее значение токов во всех трех линейных проводниках

T1 Fault timeout starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)

T2 Fault timeout running (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)

Значение параметров

Функция защиты от небаланса токов имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Fault timeout starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)	0,2...20 сек с дискретностью 0,1 сек	0,7 с
Fault timeout running (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)	0,2...200сек с дискретностью 0,1 сек	5 с
Fault threshold (Предельное значение для аварийного состояния)	10...70 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10%
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	10...70 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10%

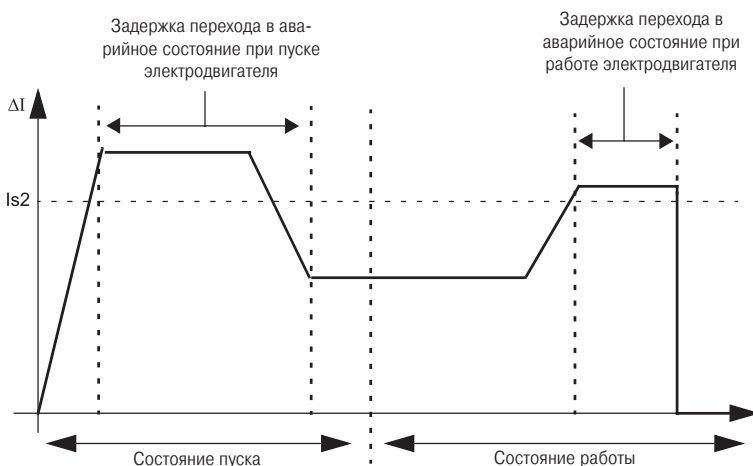
Характеристики функции

Функция защиты от небаланса токов имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95 % от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0.1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма обнаружения небаланса токов в период пуска электродвигателя



ΔI Разница в процентах между током в каком-либо линейном проводнике и средним значением токов во всех трех линейных проводниках.

I_{s2} Fault threshold (Предельное значение для аварийного состояния)

Значительное уменьшение линейного тока

Описание

Функция защиты от значительного уменьшения линейного тока переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние в случае, если какой-либо линейный ток отличается более чем на 80 % от среднего значения трех линейных токов.
- В аварийное состояние в случае, если в определенный период времени какой-либо линейный ток отличается более чем на 80 % от среднего значения трех линейных токов.

Примечание. Данная функция используется для обнаружения и защиты от большого небаланса токов, т. е. от небаланса, превышающего 80 % от среднего значения трех линейных токов. Для обнаружения и защиты от меньшего небаланса токов следует использовать функцию защиты электродвигателя от небаланса токов.

Данная функция имеет одну настраиваемую задержку перехода в аварийное состояние, которая применяется во время пуска или во время работы электродвигателя. Данная функция идентифицирует линейный проводник со значительным уменьшением тока. Если максимальное отклонение от среднего значения трех линейных токов имеет место в двух линейных проводниках, то функция идентифицирует оба проводника. Формирование предупредительного и аварийного сообщений можно по отдельности включить или выключить.

Данная функция применяется для защиты только трехфазных электродвигателей;

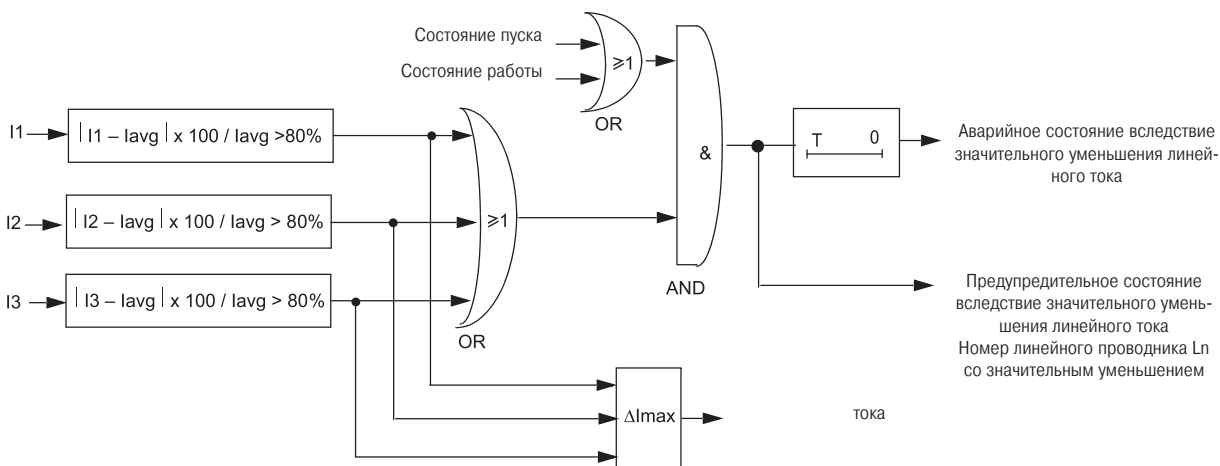
Характеристики функции

Функция защиты от значительного уменьшения линейного тока использует:

- Одно фиксированное предельное значение для перехода в предупредительное и аварийное состояние, равное 80 % от среднего значения в трех линейных токов.
- Одна задержка перехода в аварийное состояние:
 - Current Phase Loss Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)
- Две выходные функции:
 - Current Phase Loss Warning (Переход в предупредительное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)
 - Current Phase Loss Fault (Переход в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)
- Один счетчик статистических данных:
 - Current Phase Loss Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие значительного снижения линейного тока)
- Три индикатора, идентифицирующие линейный проводник со значительным снижением тока.
 - Значительное снижение тока в линейном проводнике L1
 - Значительное снижение тока в линейном проводнике L2
 - Значительное снижение тока в линейном проводнике L3

Структурная схема

Переход в предупредительное или аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока



- I1** Ток в линейном проводнике 1
- I2** Ток в линейном проводнике 2
- I3** Ток в линейном проводнике 3
- Ln** Номер проводника или проводников с наибольшим отклонением от среднего значения токов I_{avg}
- I_{avg}** Среднее значение токов во всех трех линейных проводниках
- T** Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)

Значение параметров

Функция защиты от значительного уменьшения линейного тока имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Задержка	0, 1...30 сек с дискретностью 0,1 сек	3 с
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)

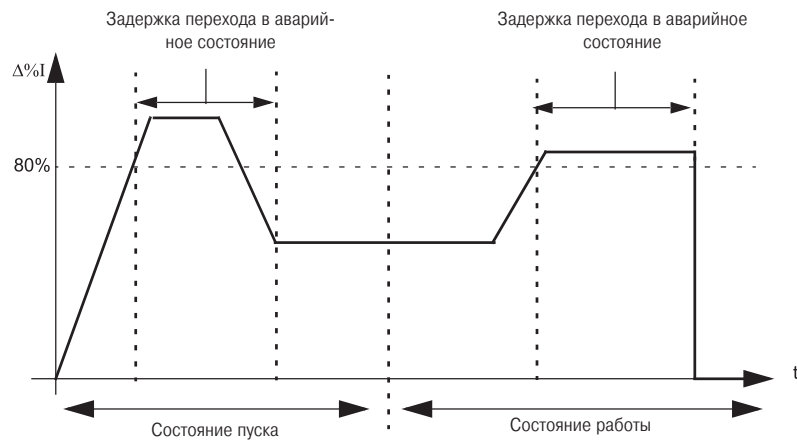
Характеристики функции

Функция защиты от значительного уменьшения линейного тока имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	75 % от среднего значения трех линейных токов
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0.1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока в состоянии работы электродвигателя



$\Delta\%I$ Разница в процентах между током в каком-либо линейном проводнике и средним значением токов во всех трех линейных проводниках.

Неправильное чередование фаз токов

Описание

Функция защиты от неправильного чередования фаз токов переводит систему в аварийное состояние в случае, если фазы токов трехфазного электродвигателя не соответствуют значению, заданному параметром Motor Phases Sequence (Последовательность фаз электродвигателя) - ABC или ACB.

Примечание. Если контроллер LTM R соединен с модулем расширения, то перед пуском электродвигателя проверяется чередование фаз напряжений, а после пуска – чередование фаз токов.

Данная функция:

- активна в состоянии пуска и в состоянии работы электродвигателя
- применяется только для трехфазных электродвигателей;
- не имеет перехода в предупредительное состояние и соответствующей задержки.

Эта функция может быть включена и отключена.

Характеристики функции

Функция защиты электродвигателя от неправильного чередования фаз инкрементирует счетчик статистических данных Wiring Faults Count (Счетчик ошибок монтажа).

Значение параметров

Функция защиты от неправильного чередования фаз имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Аварийная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Чередование фаз	<ul style="list-style-type: none"> • A-B-C • A-C-B 	A-B-C

Характеристики функции

Функция защиты от неправильного чередования фаз имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Задержка срабатывания при пуске электродвигателя	До 0,2 с во время пуска электродвигателя
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0.1 с или +/-5 %

Защита от превышения времени пуска

Описание

Функция защиты от превышения продолжительности пуска обнаруживает заклинивание ротора при пуске и переводит систему в аварийное состояние, если ток в течение установленного периода времени превышает заданное значение. Для каждого из предустановленных режимов работы сигнал тока при успешном пуске электродвигателя имеет свою определенную форму. Контроллер LTM R обнаруживает состояние аварии по превышению времени пуска, если форма фактического сигнала тока после подачи команды ПУСК отличается от ожидаемой. Выдачу аварийного сигнала можно разрешить или запретить. Данная функция:

- применяется для 1-фазных и 3-фазных электродвигателей
- не осуществляет переход в предупредительное состояние.

Цикл пуска

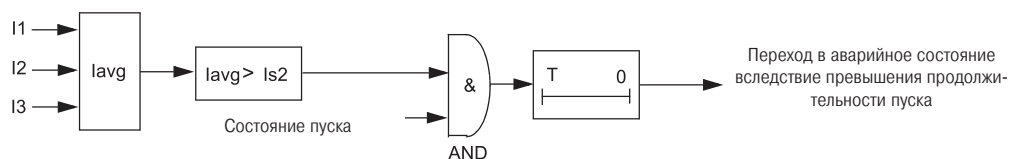
Функция защиты от превышения времени пуска использует следующие настраиваемые параметры: Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения продолжительности пуска) и Long Start Fault Timeout (задержка перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска). См. стр. 218.

Характеристики функции

Функция защиты от превышения времени пуска имеет следующие особенности:

- одно предельное значение:
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одна задержка перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Одна выходная функция:
 - Long Start Fault (Переход в аварийное состояние в случае превышения продолжительности пуска)
- Один счетчик статистических данных:
 - Long Start Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие превышения продолжительности пуска)

Структурная схема Переход в аварийное состояние вследствие превышения продолжительности пуска



- I1** Ток в линейном проводнике 1
- I2** Ток в линейном проводнике 2
- I3** Ток в линейном проводнике 3
- Is2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Значение параметров

Функция защиты от превышения времени пуска имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...200 сек с дискретностью 1 сек	10 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	100...800 % от FLC (тока при полной нагрузке)	100 % от F LC (тока при полной нагрузке)

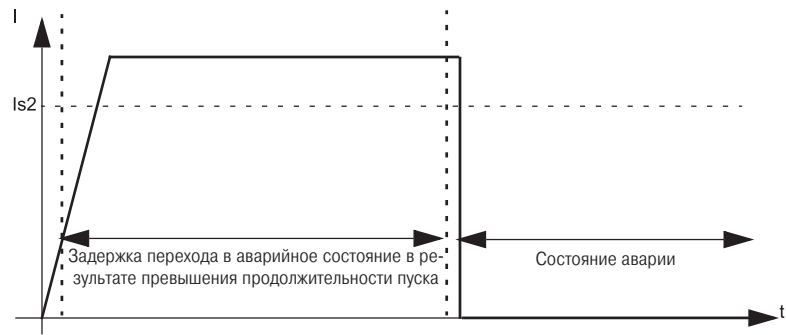
Характеристики функции

Функция защиты от превышения времени пуска имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Гистерезис	95 % от предельного значения для перехода в аварийное состояние
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

На диаграмме показан переход в аварийное состояние в результате превышения предельного значения продолжительности пуска:



I_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения продолжительности пуска

Защита от заклинивания ротора электродвигателя

Описание

Данная функция обнаруживает заклинивание ротора в процессе работы электродвигателя и переводит систему:

- в предупредительное состояние, если в состоянии работы электродвигателя ток в каком-либо линейном проводе превышает заданное предельное значение;
- в аварийное состояние - если в состоянии работы электродвигателя ток в каком-либо линейном проводе постоянно превышает заданное значение в течение установленного времени.

Функция защиты от заклинивания ротора срабатывает, если в процессе работы происходит заклинивание ротора и он останавливается или если неожиданно возникает значительная перегрузка и потребляемый ток резко возрастает.

Формирование предупредительного и аварийного сообщений можно по отдельности включить или выключить. Данная функция применяется для защиты как однофазных, так и трехфазных электродвигателей.

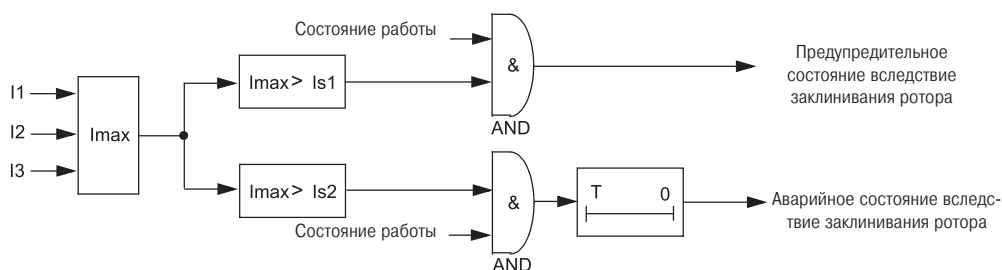
Характеристики функции

Функция защиты от заклинивания в процессе работы использует:

- два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одна задержка перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходных функции:
 - Переход в предупредительное состояние вследствие заклинивания ротора
 - Переход в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора
- Один счетчик статистических данных:
 - Jam Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора)

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние вследствие заклинивания ротора



I1 Ток в линейном проводнике 1

I2 Ток в линейном проводнике 2

I3 Ток в линейном проводнике 3

Is1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Is2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

T Задержка перехода в аварийное состояние

Значения параметров

Функция защиты от заклинивания ротора имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...30 сек с дискретностью 1 сек	5 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	100...800 % от тока при полной нагрузке (FLC) с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке (FLC)
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	100...800 % от тока при полной нагрузке (FLC) с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке (FLC)

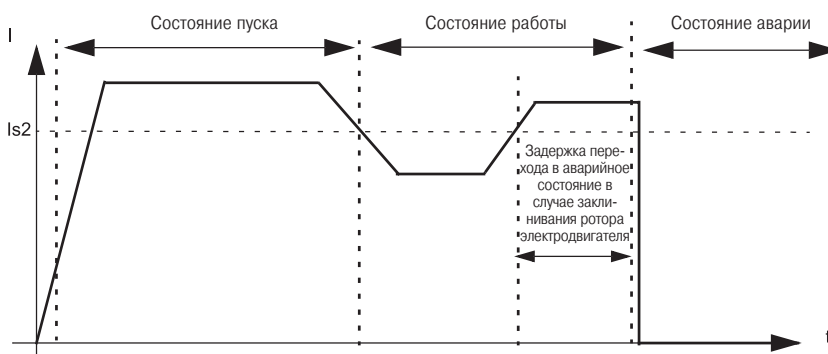
Характеристики функции

Функция защиты от заклинивания ротора имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95 % от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя.



Is2 Предельное значение тока для перехода в аварийное состояние в случае заклинивания ротора

Минимальная токовая защита

Описание

Функция минимальной токовой защиты переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное, если в состоянии работы электродвигателя среднее значение токов во всех трех линейных проводниках становится ниже заданного предельного значения;
- В аварийное, если в состоянии работы электродвигателя в течение заданного времени среднее значение токов во всех трех линейных проводниках остается ниже отдельно задаваемого предельного значения.

Функция минимальной токовой защиты срабатывает, если потребляемый электродвигателем ток становится ниже заданного значения вследствие исчезновения механической нагрузки, вызванного, например, разрывом приводного ремня или вала. Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние. Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить.

Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

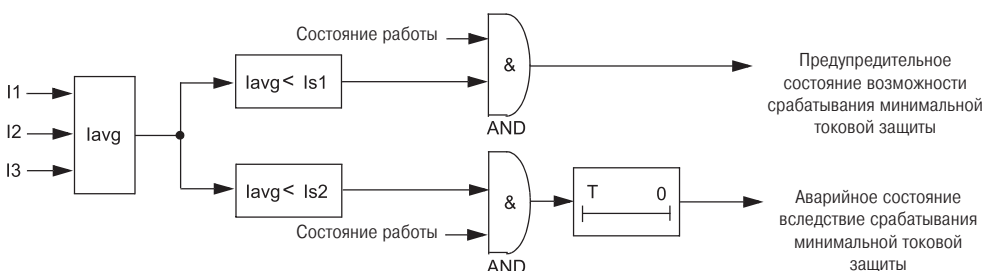
Характеристики функции

Функция минимальной токовой защиты использует:

- два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одна задержка перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Переход в предупредительное состояние о возможном срабатывании минимальной токовой защиты
 - Переход в аварийное состояние вследствие срабатывания минимальной токовой защиты
- Один счетчик статистических данных:
 - Undercurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания минимальной токовой защиты)

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние вследствие срабатывания минимальной токовой защиты



Iavg Средний ток

Is1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Is2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

T Задержка срабатывания перехода в аварийное состояние

Значения параметров

Функция минимальной токовой защиты имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...200 сек с дискретностью 1 сек	1 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	30... 100 % от тока при полной нагрузке (FLC) с дискретностью 1 %	50 % от тока при полной нагрузке (FLC)
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	30... 100 % от тока при полной нагрузке (FLC) с дискретностью 1 %	50 % от тока при полной нагрузке (FLC)

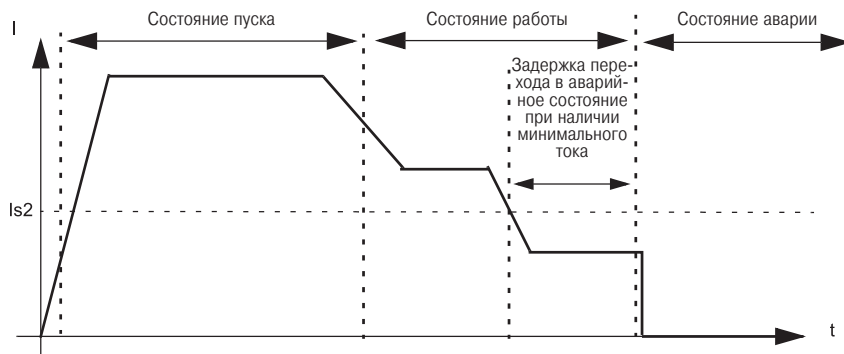
Характеристики функции

Функция минимальной токовой защиты имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	105 % от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания функции минимальной токовой защиты.



I_{s2} Предельное значение тока для перехода в аварийное состояние в случае наличия минимального тока

Максимальная токовая защита

Описание

Функция максимальной токовой защиты переводит систему в следующие состояния:

- в предупредительное состояние, если в состоянии работы электродвигателя ток в каком-либо линейном проводе превышает заданное предельное значение;
- в аварийное состояние - если в состоянии работы электродвигателя ток в каком-либо линейном проводе постоянно превышает заданное значение в течение установленного времени.

Максимальная токовая защита срабатывает в случае перегрузки, когда в силу перегрузки привода или воздействия внешних условий потребляемый ток превышает заданное предельное значение. Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние. Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить.

Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

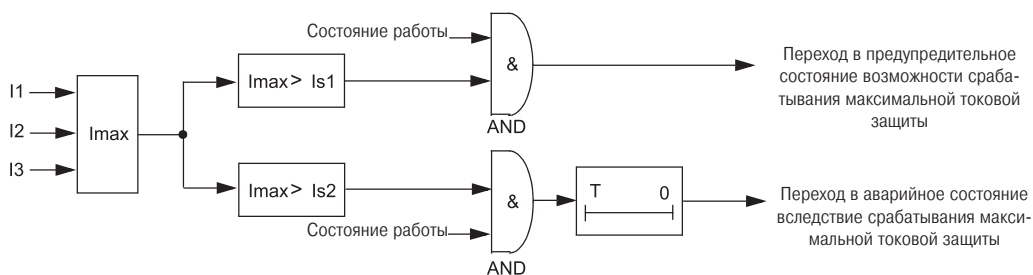
Характеристики функции

Функция максимальной токовой защиты использует:

- два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
 - Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
 - Две выходные функции:
 - Переход в предупредительное состояние возможности срабатывания максимальной токовой защиты
 - Переход в аварийное состояние вследствие срабатывания максимальной токовой защиты
 - Один счетчик статистических данных:
 - Overcurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания максимальной токовой защиты)
-

Структурная схема

Максимальная токовая защита: переход в предупредительное и аварийное состояние



I1 Ток в линейном проводнике 1

I2 Ток в линейном проводнике 2

I3 Ток в линейном проводнике 3

Is1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Is2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

T Задержка перехода в аварийное состояние

Значения параметров Функция максимальной токовой защиты имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	1...250 сек с дискретностью 1 сек	10 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	20...800 % от тока при полной нагрузке (FLC) с дискретностью 1%	800 % от тока при полной нагрузке (FLC)
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	20...800 % от тока при полной нагрузке (FLC) с дискретностью 1%	800 % от тока при полной нагрузке (FLC)

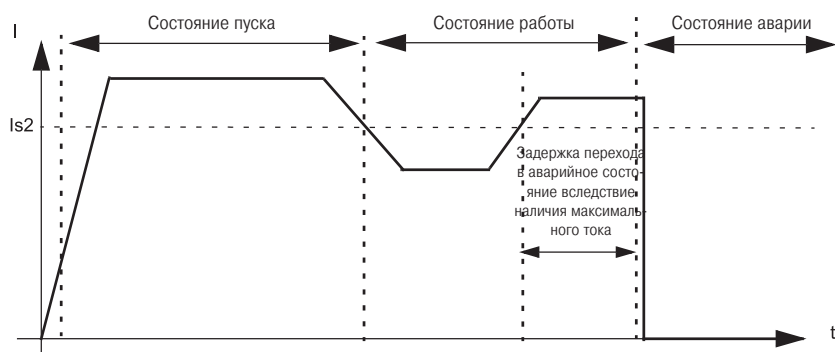
Характеристики функции

Функция максимальной токовой защиты имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95% от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания функции максимальной токовой защиты.



I_{s2} Предельное значение тока для перехода в аварийное состояние в случае наличия максимального тока

Защита по току утечки

Обзор главы

Контроллер LTM R можно настроить на обнаружение тока утечки двумя способами:

- путем суммирования сигналов, поступающих со вторичных обмоток встроенных трансформаторов, измеряющих ток в трех линейных проводниках;
- путем измерения сигнала, поступающего со вторичной обмотки внешнего трансформатора тока утечки.

Выбор способа обнаружения тока утечки определяется параметром Ground Current Mode ((Трансформатор, используемый для измерения тока утечки). Одновременно может использоваться только один способ.

Данная функция применяется для защиты как однофазных, так и трехфазных электродвигателей.

Значения параметров

Функция защиты по току утечки с помощью встроенных или внешних трансформаторов тока использует следующие значения параметров:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Ground current mode (Используемый трансформатор тока утечки)	Internal (Встроенный) External (Внешний)	Internal (Встроенный)
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/ Запрещено)	Enable (Разрешено)
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/ Запрещено)	Enable (Разрешено)

Защита по току утечки, измеренным встроенным трансформатором

Описание

Защита по току утечки, измеренному встроенным трансформатором выполняется, если в параметре Ground Current Mode выбрано значение **Internal**. Если для параметра Ground Current Mode выбрано значение **External**, то данный способ защиты невозможен.



DANGER (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!)

ВОЗМОЖНОСТЬ НЕКОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ ЗАЩИТЫ

Защита по току утечки, измеренному встроенным трансформатором, не обеспечивает безопасность людей! Уставку срабатывания следует задать такой, чтобы обеспечивалась защита электродвигателя и связанного с ним оборудования. Значения уставок должны соответствовать национальным и местным нормативным документам по безопасности.

Несоблюдение данных требований может привести к получению травм вплоть до смертельного исхода.

Данная функция защиты суммирует токи, протекающие через вторичные обмотки встроенных трансформаторов тока, и осуществляет переход системы:

- в предупредительное состояние – если суммарный ток превышает заданное предельное значение;
- в аварийное состояние - если суммарный ток в течение заданного времени превышает отдельно заданное предельное значение .

Для функции защиты по току утечки, измеренным внутренним трансформатором, задается одна задержка срабатывания.

Функция защиты по току утечки, измеренному встроенными трансформаторами тока, может быть включена, когда электродвигатель находится в состоянии готовности, пуска или работы. Когда контроллер LTM R функционирует в пользовательском режиме, данную функцию можно настроить таким образом, чтобы она отключалась во время пуска электродвигателя, и включалась, когда он находится в состоянии готовности или работы.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

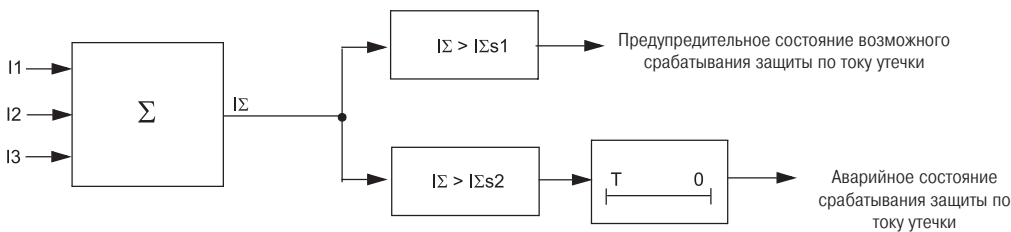
Характеристики функции

Функция защиты по току утечки, измеренным внутренними трансформаторами тока использует:

- Одно измерение тока утечки, выраженное в амперах:
 - Ток утечки
- Одно измерение тока утечки, выраженное в процентах от минимального тока при полной нагрузке (FLC min):
 - Относительный ток утечки
- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Переход в предупредительное состояние возможного срабатывания по току утечки, измеренному внутренним трансформатором тока
 - Переход в аварийное состояние срабатывания по току утечки, измеренному внутренним трансформатором тока
- Один счетчик статистических данных:
 - Ground Current Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки)

Структурная схема

Защита по току утечки, измеренному встроенным трансформатором: переход в предупредительное и аварийное состояние



I1 Ток в линейном проводнике 1

I2 Ток в линейном проводнике 2

I3 Ток в линейном проводнике 3

Iz Суммарный ток

Izs1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Izs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

T Задержка перехода в аварийное состояние

Значения параметров

Функция защиты по току утечки, измеренному встроенным трансформатором, использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Internal ground current fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока)	0,5...25 сек с дискретностью 0,1 сек	1 с
Internal ground current fault threshold (предельное значение перехода в аварийное состояние срабатывания защиты по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока)	20...500 % от FLCmin с дискретностью 1 %	30 % от FLCmin
Internal ground current warning threshold (Предельное значение перехода в предупредительное состояние возможного срабатывания защиты по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока)	20...500 % от FLCmin с дискретностью 1 %	30 % от FLCmin

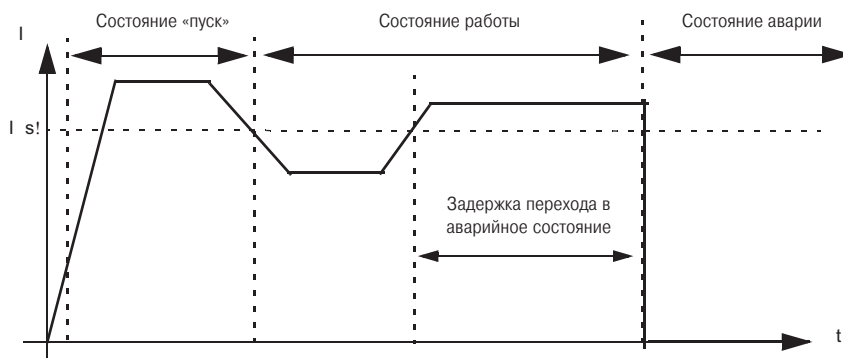
Характеристики функции

Функция защиты по току утечки, измеренному встроенным трансформатором, имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95% от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже приведена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки, измеренному встроенным трансформатором, во время работы электродвигателя.



I_{s2} - Предельное значение перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки, измеренному встроенным трансформатором тока

Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором

Описание

Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором выполняется когда:

- в параметре Ground Current Mode выбрано значение **External**,
- задан коэффициент трансформации трансформатора тока: выбраны значения параметров Ground CT Primary (Первичная обмотка трансформатора тока утечки) и Ground CT Secondary (Вторичная обмотка трансформатора тока утечки).

Если в параметре Ground Current Mode выбрано значение **Internal**, то данный способ защиты не выполняется.



DANGER (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!)

ВОЗМОЖНОСТЬ НЕКОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ ЗАЩИТЫ

Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором, не обеспечивает безопасность людей! Уставку срабатывания следует задать такой, чтобы обеспечивалась защита электродвигателя и связанного с ним оборудования. Значения уставок должны соответствовать национальным и местным нормативным документам по безопасности.

Несоблюдение данных требований может привести к получению травм вплоть до смертельного исхода.

Внешний трансформатор тока подключается к зажимам Z1 и Z2 контроллера LTM R. Функция защиты измеряет тока, протекающий во вторичной обмотке внешнего трансформатора тока, и переводит систему:

- в предупредительное состояние – если измеренный ток превышает заданное предельное значение;
- в аварийное состояние - если измеренный ток в течение заданного времени превышает отдельно заданное предельное значение.

Для функции защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, задается одна задержка срабатывания.

Функция защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока, может быть включена, когда электродвигатель находится в состоянии готовности, пуска или работы. Когда контроллер LTM R функционирует в пользовательском режиме, данную функцию можно настроить таким образом, чтобы она отключалась во время пуска электродвигателя, и включалась, когда он находится в состоянии готовности или работы.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

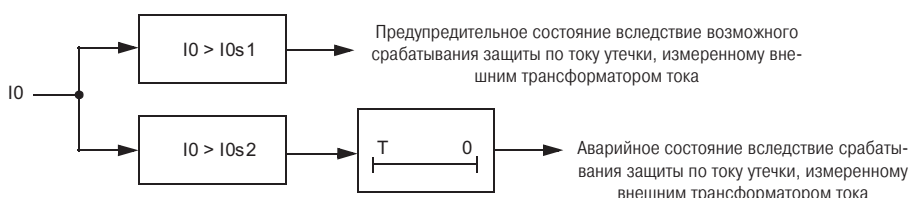
Характеристики функции

Функция защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока использует:

- Одно измерение тока утечки, выраженное в амперах:
 - Ток утечки
- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Переход в предупредительное состояние вследствие возможного срабатывания защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока
 - Переход в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока.
- Один счетчик статистических данных:
 - Ground Current Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки)

Структурная схема

Защита по току утечки, измеренному внешним трансформатором: переход в предупредительное и аварийное состояние



- I0** - Ток утечки, измеренный внешним трансформатором тока
- I0s1** - Предельное значение для перехода в предупредительное состояние
- I0s2** - Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** - Задержка перехода в аварийное состояние

Значения параметров

Функция защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
External ground current fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором)	0,1...25 сек с дискретностью 0,01 сек	0,5 с
External ground current fault threshold (Предельное состояние для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним трансформатором)	0.01...20 А с дискретностью 0.01 А	0,01 А
External ground current warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие возможного срабатывания защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока.)	0,01...20 А с дискретностью 0,01 А	0,01 А

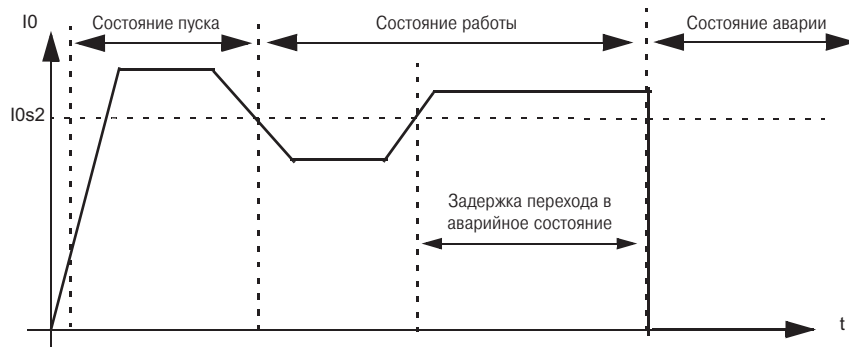
Характеристики функции

Функция защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95% от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже приведена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором, во время работы электродвигателя.



I0s2 - Предельное состояние для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним трансформатором

Контроль температуры обмоток электродвигателя

Обзор главы

Датчик температуры обмоток электродвигателя подключается к зажимам T1 и T2 контроллера LTM R и позволяет не допустить перегрева, способного привести к ухудшению характеристик, или к выходу электродвигателя из строя.

Для включения функции защиты необходимо выбрать одну из настроек параметра Motor Temp Sensor Type (Тип датчика температуры электродвигателя):

- PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)
- PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)
- NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)

Одновременно может быть выбран только один тип датчика.

Примечание. Данная функция защиты основана на измерении активного сопротивления датчиков. В соответствии с требованиями стандартов МЭК при использовании для температурной защиты двоичных датчиков с положительным температурным коэффициентом (PTC Binary) предельное значение для срабатывания защиты задается на заводе-изготовителе и не подлежит изменению потребителем. Уставки срабатывания защиты, основанной на применении аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом (PTC Analog) или с отрицательным температурным коэффициентом (NTC Analog) могут изменяться потребителем. Для этого требуется задать значение сопротивления, соответствующее требуемой температуре в зависимости от типа выбранного чувствительного элемента.

При изменении типа датчика все настройки температурной защиты возвращаются к значениям по умолчанию. При замене датчика однотипным уставки не изменяются. Данная функция применяется для защиты как однофазных, так и трехфазных электродвигателей.

Значения параметров

Функция температурной защиты электродвигателя использует следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Sensor Type (Тип датчика)	<ul style="list-style-type: none"> • None (Нет) • PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом) • PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом) • NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом) 	None (Нет)
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)

Температурная защита электродвигателя - двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом

Описание

Для включения функции температурной защиты электродвигателя с использованием двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом необходимо в параметре Motor Temp Sensor Type (тип датчика температуры электродвигателя) выбрать значение PTC Binary (двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом). При этом к контроллеру LTM R должен быть подключен двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом, встроенный в обмотку электродвигателя.

Контроллер LTM R следит за состоянием датчика температуры и переводит систему:

- в предупредительное состояние – если измеренное сопротивление датчика превышает заданное предельное значение;
- в аварийное состояние – если измеренное сопротивление датчика превышает то же самое заданное предельное значение.

Предупредительное или аварийное состояние сохраняется до тех пор, пока измеренное сопротивление датчика температуры не станет меньше отдельно задаваемого значения отмены предупредительного/аварийного состояния.

Предельные значения срабатывания задаются на заводе-изготовителе и не могут быть изменены потребителем. Задержка перехода в аварийное состояние отсутствует. Потребитель может разрешить или запретить подачу аварийного сигнала.

Данная функция доступна во всех режимах работы электродвигателя. Она применяется для 1-фазных и 3-фазных электродвигателей

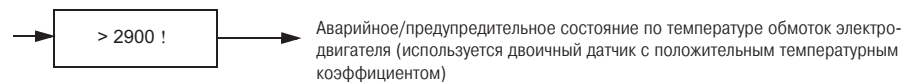
Характеристики функции

Функция температурной защиты электродвигателя с применением двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом использует:

- Две выходные функции:
 - Motor Temp Sensor Warning (Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Motor Temp Sensor Fault (Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
- Один счетчик статистических данных:
 - Motor Temp Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)

Структурная схема

Переход в предупредительное/аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



θ Сопротивление датчика температуры

Значения параметров

Функция температурной защиты электродвигателя с применением двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом использует следующие фиксированные (не настраиваемые) значения параметров:

Параметр	Фиксированная настройка	Точность измерения
Fault/Warning threshold (Предельное значение для перехода в аварийное/предупредительное состояние)	2900 Ом	+/-2%
Fault/Warning re-closing threshold (Предельное значение для отмены аварийного/предупредительного состояния)	1575 Ом	+/-2%

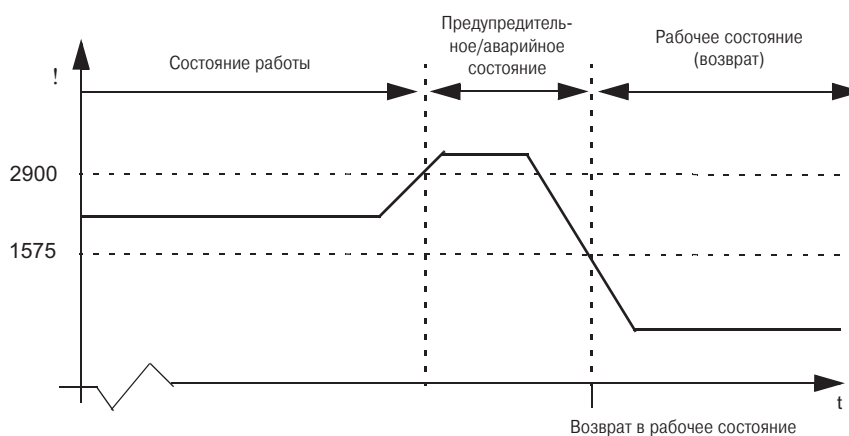
Характеристики функции

Функция температурной защиты обмоток электродвигателя с использованием двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Время срабатывания	0,5...0,6 с
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода системы в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя с использованием двоичного датчика с положительным температурным коэффициентом и автоматический возврат системы в рабочее состояние



2900 Ом – Предельное значение для перехода в аварийное состояние

1575 Ом – Предельное значение для возврата в рабочее состояние

Возврат в рабочее состояние Данная точка на оси времени обозначает момент после которого может быть произведен возврат в рабочее состояние. Для перехода в рабочее состояние необходимо подать команду ПУСК. В данном примере возврат в исходное состояние выполняется автоматически.

Температурная защита электродвигателя – аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом

Описание

Для включения функции температурной защиты электродвигателя с использованием аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом необходимо в параметре Motor Temp Sensor Type выбрать значение **PTC Analog (аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)**. При этом к контроллеру LTM R должен быть подключен резистивный аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом, встроенный в обмотку электродвигателя. Контроллер LTM R следит за состоянием датчика температуры и переводит систему:

- в предупредительное состояние – если измеренное сопротивление датчика превышает заданное предельное значение для перехода в предупредительное состояние;
- в аварийное состояние – если измеренное сопротивление датчика превышает отдельно задаваемое предельное значение для аварийного состояния.

Предупредительное или аварийное состояние сохраняется, пока сопротивление датчика не опустится ниже 95 % от заданного предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние.

Задержка перехода в предупредительное или аварийное состояние отсутствует.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить.

Данная функция доступна во всех режимах работы электродвигателя. Она применяется для 1-фазных и 3-фазных электродвигателей

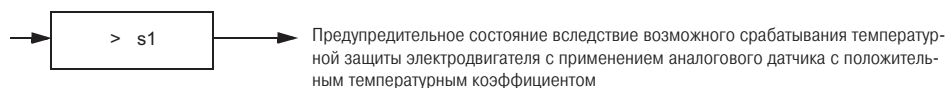
Характеристики функции

Функция температурной защиты электродвигателя с применением аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом использует:

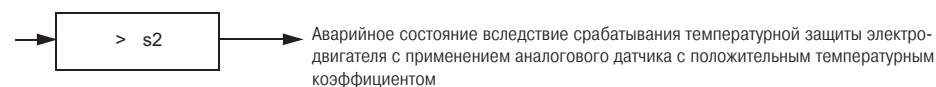
- Два настраиваемых предельных значения:
 - Motor Temp Sensor Warning (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Motor Temp Sensor Fault (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Две выходные функции:
 - Motor Temp Sensor Warning (Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Motor Temp Sensor Fault (Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Один счетчик статистических данных:
 - Motor Temp Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
-

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



θ Сопротивление датчика температуры

$\theta s1$ Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя

$\theta s2$ Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя

Значения параметров Функция температурной защиты электродвигателя с применением аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом использует следующие настраиваемые значения параметров:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	20...6500 Ом с шагом 0,1 Ом	200 Ом
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	20...6500 Ом с шагом 0,1 Ом	200 Ом

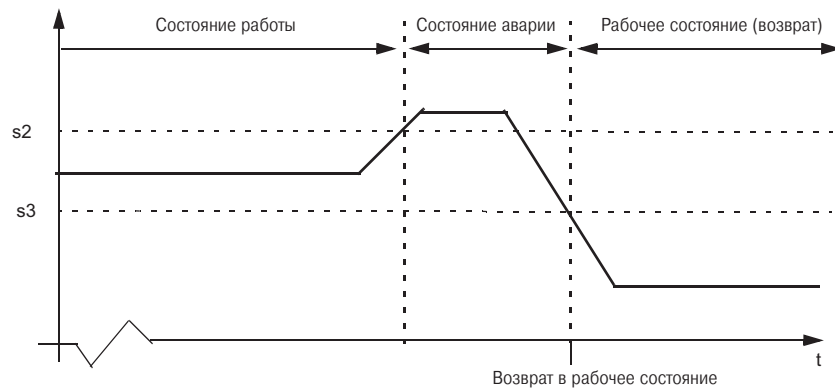
Характеристики функции

Функция температурной защиты обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом имеет следующие характеристики:

Характеристика	Значение
Гистерезис	95 % от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Время срабатывания	0,5...0,6 с
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода системы в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с положительным температурным коэффициентом и автоматический возврат системы в рабочее состояние при активной команде ПУСК:



θ_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние

θ_{s3} Предельное значение для возврата в рабочее состояние (95% от предельного значения для перехода в аварийное состояние)

Температурная защита электродвигателя – аналоговый датчик температуры с отрицательным температурным коэффициентом

Описание

Для включения функции температурной защиты электродвигателя с использованием аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом необходимо в параметре Motor Temp Sensor Type выбрать значение **NTC Analog (аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)**. При этом к контроллеру LTM R должен быть подключен резистивный аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом, встроенный в обмотку электродвигателя. Контроллер LTM R следит за состоянием датчика температуры и переводит систему:

- в предупредительное состояние – если измеренное сопротивление датчика опускается ниже настраиваемого предельного значения для перехода в предупредительное состояние;
- в аварийное состояние – если измеренное сопротивление датчика опускается ниже отдельно задаваемого предельного значения для перехода в аварийное состояние.

Предупредительное или аварийное состояние сохраняется, пока сопротивление датчика не превысит 105% от заданного предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние. Задержка перехода в предупредительное или аварийное состояние отсутствует. Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Данная функция доступна во всех режимах работы электродвигателя. Она применяется для 1-фазных и 3-фазных электродвигателей

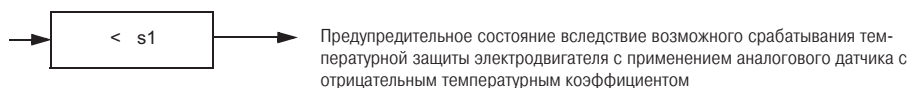
Характеристики функции

Функция температурной защиты электродвигателя с применением аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом использует:

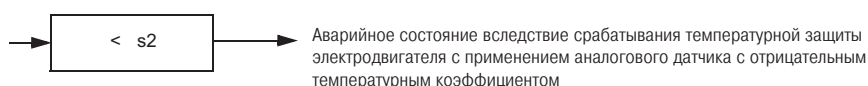
- Два настраиваемых предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
- Две выходные функции:
 - Motor Temp Sensor Warning (Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
 - Motor Temp Sensor Fault (Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
- Один счетчик статистических данных:
 - Motor Temp Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя:



θ Сопротивление датчика температуры

$\theta s1$ Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя

$\theta s2$ Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя

Значения параметров Функция температурной защиты электродвигателя с применением аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом использует следующие настраиваемые значения параметров:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	20...6500 Ом с шагом 0,1 Ом	200 Ом
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	20...6500 Ом с шагом 0,1 Ом	200 Ом

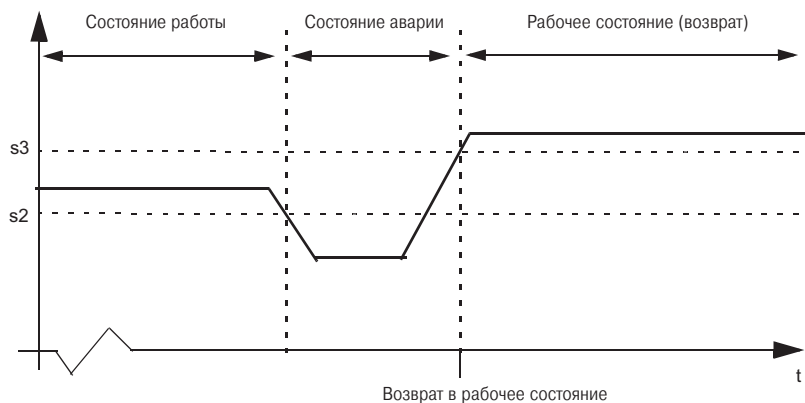
Характеристики функции

Функция температурной защиты обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	105% от предельного значения для перехода в предупредительное или аварийное состояние
Время срабатывания	0,5...0,6 с
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода системы в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя с использованием аналогового датчика с отрицательным температурным коэффициентом и автоматический возврат системы в рабочее состояние



θr2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние
θr3 Предельное значение для возврата в рабочее состояние (105% от предельного значения для перехода в аварийное состояние)

Защита от быстрого повторного пуска

Описание

Функция защиты от быстрого повторного пуска предотвращает возможное повреждение электродвигателя от воздействия высоких пусковых токов при малом времени между пусками.

Функция защиты от быстрого повторного пуска использует программируемый таймер, начинающий отсчет времени с момента обнаружения контроллером LTM R начального пускового тока (On Level Current), составляющего 10 % от тока при полной нагрузке (FLC). Одновременно биту защиты от быстрого повторного пуска (Rapid Cycle Lockout bit) присваивается «1».

Если контроллер обнаруживает, что команда Run (Продолжать работать) была подана до истечения задержки повторного пуска, то:

- бит защиты от быстрого пуска (Rapid Cycle Lockout bit) продолжает быть равным «1»;
- Контроллер LTM R игнорирует команду Run (Продолжать работать);
- На терминале оператора (если подключен) отображается "WAIT" (Подождите);
- Светодиод «Alarm» (Авария) контроллера LTM R мигает с частотой 5 раз в секунду, отображая тем самым, что контроллер разомкнул выходные контакты управления электродвигателем и таким образом предотвратил его нежелательный повторный пуск;
- Если одновременно было пушено несколько таймеров, то контроллер LTM R отображает обратный отсчет самой продолжительной задержки.

При исчезновении электропитания контроллер LTM R запоминает текущее состояние данного таймера в энергонезависимой памяти. При последующем включении контроллера таймер начинает отсчет заново и игнорирует команды Run (Продолжать работать) до его завершения.

Для отмены функции защиты от быстрого повторного пуска необходимо параметр Rapid Cycle Lockout Timeout (Задержка быстрого повторного пуска) задать значение 0.

Изменение значения параметра Rapid Cycle Lockout Timeout производится, когда контроллер LTM R находится в обычном рабочем режиме. Если изменение было выполнено во время отсчета времени таймером, то оно будет применено только после завершения этого отсчета.

Данная функция не предусматривает переход в предупредительное и в аварийное состояние.

Характеристики функции

Функция защиты от быстрого повторного пуска использует следующие параметры: Одну задержку:

- Задержка быстрого повторного пуска (Rapid Cycle Lockout Timeout)
- Один бит состояния:
 - Бит защиты от быстрого повторного пуска (Rapid Cycle Lockout)

Кроме того, функция защиты от быстрого повторного включения (Rapid Cycle Lockout function):

- размыкает выходные контакты управления электродвигателем;
- включает мигание светодиода «Alarm» контроллера LTM R с частотой 5 раз в секунду.

Значения параметров Функция защиты от быстрого повторного пуска имеет следующие параметры:

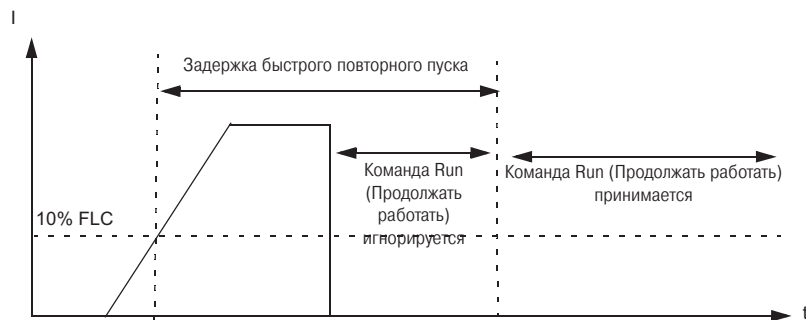
Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Rapid cycle lockout timeout (Задержка быстрого повторного пуска)	0...999 сек с дискретностью 0,1 сек	0 с

Функция

Функция защиты от быстрого повторного пуска имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Точность отсчета задержки срабатывания	$\pm 0,1$ с или $\pm 5\%$

Пример



4.3 Защита электродвигателя, основанная на измерении напряжения

Общая информация

Общие сведения

В этом разделе описываются выполняемые контроллером LTM R функции защиты электродвигателя, основанные на измерении напряжения.

Содержание раздела

Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Защита от небаланса напряжений	177
Защита от значительного уменьшения линейного напряжения	181
Защита от неправильного чередования фаз напряжений	184
Защита по минимальному напряжению	185
Защита по максимальному напряжению	188
Защитное отключение нагрузки	191

Защита от небаланса напряжений

Описание

Функция защиты от небаланса напряжений переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние в случае, если какое-либо линейное напряжение отличается более чем на заданное число процентов от среднего значения трех линейных напряжений.
- В аварийное состояние в случае, если в определенный период времени какое-либо линейное напряжение отличается более чем на отдельно задаваемое число процентов от среднего значения трех линейных напряжений.

Примечание. Линейное напряжение измеряется между двумя линейными (фазными) проводниками: L1-L2, L2-L3 или L3-L1.

Данная функция имеет две настраиваемые задержки перехода в аварийное состояние:

- Одна задержка применяется для небаланса напряжений в период пуска электродвигателя.
- Вторая задержка применяется, если небаланс напряжений обнаруживается в процессе работы двигателя или после превышения времени пуска.

Оба таймера начинают отсчет времени в случае, если небаланс обнаружен в период пуска.

Примечание. Применяйте данную функцию для обнаружения и защиты от небольших значений небаланса напряжений. Для защиты от больших значений небаланса напряжений, превосходящих 40 % от среднего значения трех линейных напряжений, следует применять функцию защиты от значительного уменьшения линейного напряжения.

Функция защиты от небаланса линейных напряжений работает, когда двигатель находится в состоянии пуска и работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Данная функция идентифицирует фазу (линейный проводник), являющуюся причиной небаланса напряжений. Если максимальное отклонение от среднего значения трех линейных напряжений обнаружено для двух линейных напряжений, то функция идентифицирует оба напряжения.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Данная функция применяется для защиты только трехфазных электродвигателей.

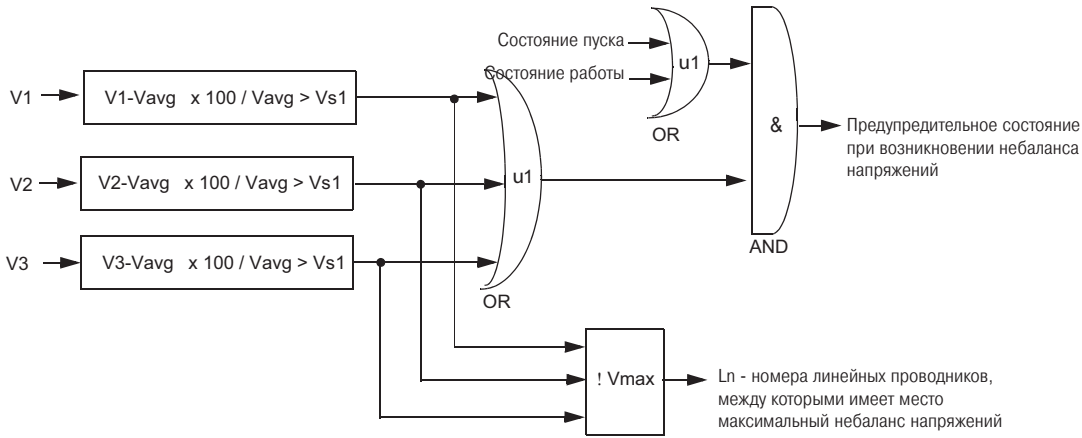
Характеристики функции

Функция защиты от небаланса токов использует:

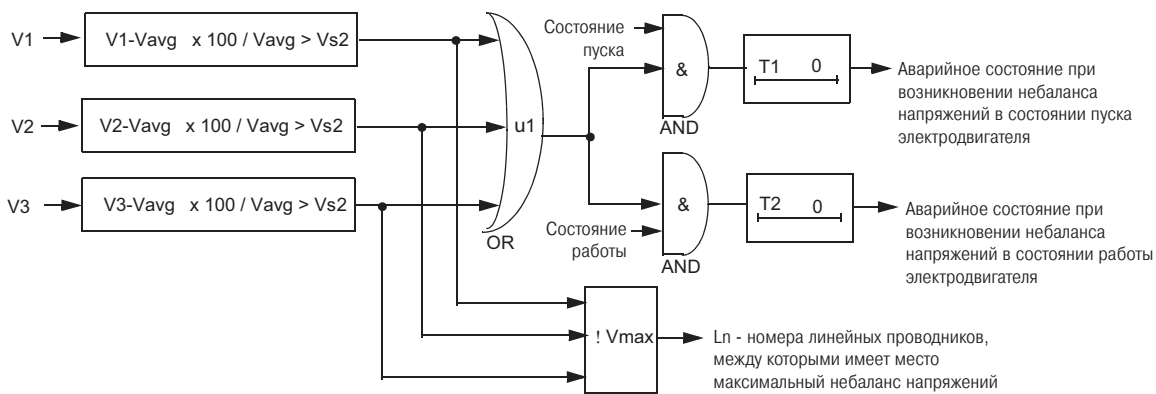
- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
 - Две задержки перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)
 - Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)
 - Две выходные функции:
 - Voltage Phase Imbalance Warning (Переход в предупредительное состояние по небалансу напряжений)
 - Voltage Phase Imbalance Fault (Переход в аварийное состояние по небалансу напряжений)
 - Один счетчик статистических данных:
 - Voltage Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие срабатывания защиты от небаланса напряжений)
 - Три индикатора, отображающие линейный проводник или проводники с наивысшим небалансом напряжений:
 - максимальный небаланс напряжения L1-L2
 - максимальный небаланс напряжения L2-L3
 - максимальный небаланс напряжения L3-L1
-

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние при возникновении небаланса напряжений



Переход в аварийное состояние при возникновении небаланса напряжений



V1 Линейное напряжение L1-L2

V2 Линейное напряжение L2-L3

V3 Линейное напряжение L3-L1

Ln Номер проводника или проводников с наибольшим отклонением от среднего значения V_{avg}

Vs1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Vs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

Vavg Среднее значение трех линейных напряжений

T1 Задержка перехода в аварийное состояние при пуске

T2 Задержка перехода в аварийное состояние при работе

Значения параметров

Функция защиты от небаланса напряжений имеет следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
	0,2...20 сек с дискретностью 0,1 сек	0,7 с
	0,2...20 сек с дискретностью 0,1 сек	2 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	3...15 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10 %
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)

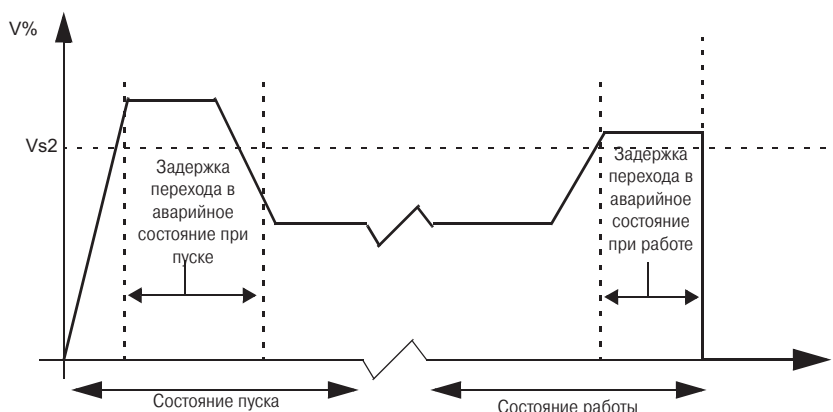
Характеристики функции

Функция защиты от небаланса напряжений имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95% от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие возникновения небаланса напряжений



$V\% \Delta$ Разница в процентах между напряжением между какими-либо двумя линейными проводниками и средним значением трех линейных напряжений
 V_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние

Защита от значительного уменьшения линейного напряжения

Описание

Функция защиты от значительного уменьшения линейного напряжения работает так же как и функция защиты от небаланса линейных напряжений (Voltage Phase Imbalance function) и переводит систему:

- В предупредительное состояние в случае, если какое-либо линейное напряжение отличается более чем на 40% от среднего значения трех линейных напряжений.
- В аварийное состояние в случае, если в определенный период времени какое-либо линейное напряжение отличается более чем на 40% от среднего значения трех линейных напряжений.

Для данной функции задается одна настраиваемая задержка перехода в аварийное состояние.

Примечание. Данная функция используется для обнаружения и защиты от большого небаланса напряжений, т. е. от небаланса, превышающего 40 % от среднего значения трех линейных напряжений. Для защиты от меньших значений небаланса используется функция защиты от небаланса линейных напряжений.

Функция защиты от исчезновения напряжения (от обрыва фазы) работает, когда двигатель находится в состоянии готовности при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения. Данная функция работает во время пуска и в состоянии работы электродвигателя.

Данная функция идентифицирует определенную пару линейных проводников со значительным уменьшением напряжения между ними. Если максимальное отклонение от среднего значения трех линейных напряжений обнаружено для двух пар линейных проводников, то функция идентифицирует обе пары проводников. Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Данная функция применяется для защиты только трехфазных электродвигателей;

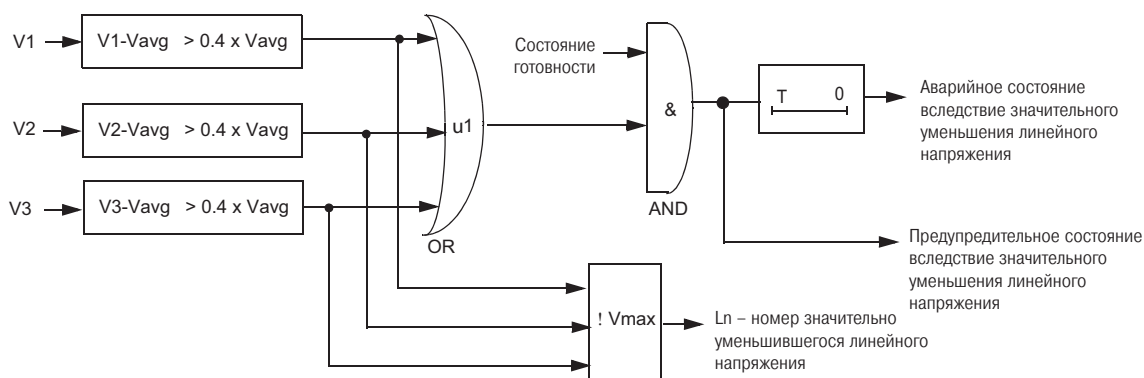
Характеристики функции

Функция защиты от значительного уменьшения линейного напряжения использует:

- Одно фиксированное предельное значение для перехода в предупредительное и аварийное состояние, равное 80 % от среднего значения трех линейных напряжений.
- Одна настраиваемая задержка перехода в аварийное состояние:
 - Voltage Phase Loss Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
- Две выходные функции:
 - Voltage Phase Loss Warning (Переход в предупредительное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
 - Voltage Phase Loss Fault (Переход в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
- Один счетчик статистических данных:
 - Voltage Phase Loss Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
 - 3 индикатора, указывающих пару линейных проводников со значительным уменьшением линейного напряжения:
 - Значительное уменьшение напряжения L1-L2
 - Значительное уменьшение напряжения L2-L3
 - Значительное уменьшение напряжения L3-L1

Структурная схема

Переход в предупредительное или аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения



V1 Линейное напряжение L1-L2

V2 Линейное напряжение L2-L3

V3 Линейное напряжение L3-L1

Ln Номер или номера линейных напряжений с максимальным отклонением от V_{avg}

Vavg Среднее значение трех линейных напряжений **T** - Задержка перехода в аварийное состояние

Значения параметров

Функция защиты от значительного уменьшения линейного напряжения имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	0,1...30 сек с дискретностью 0,1 сек	3 с
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)

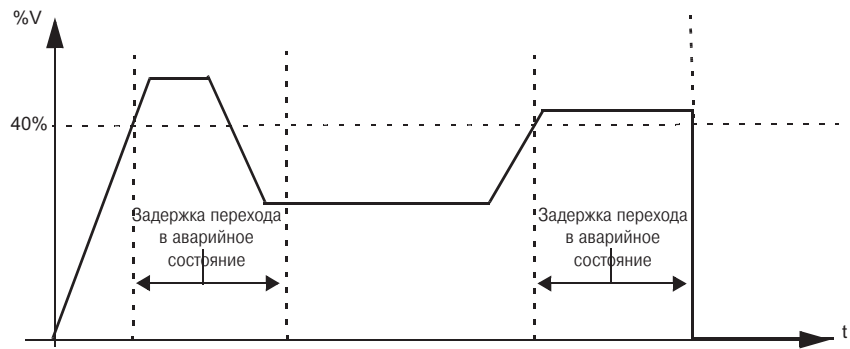
Характеристики функции

Функция защиты от значительного уменьшения линейного напряжения имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	45% от среднего значения трех линейных напряжений
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения в состоянии работы электродвигателя



$\Delta V\%$ Разница в процентах между какими-либо линейным напряжением и средним значением трех линейных напряжений

Защита от неправильного чередования фаз напряжений

Описание

Функция защиты от неправильного чередования фаз напряжений переводит систему в аварийное состояние в случае обнаружения неправильного чередования линейных проводников, подключенных к 3-фазному электродвигателю, и обычно идентифицирует указанное состояние как ошибку монтажа. Надлежащее чередование фаз напряжений задается значением параметра Motor Phases Sequence (чередование фаз проводников, подключенных к электродвигателю): A-B-C или A-C-B.

Данная функция:

- активна, если к контроллеру LTM R подключен модуль расширения;
- работает, когда электродвигатель находится в состоянии готовности, пуска или работы.
- применяется только для 3-фазных электродвигателей;
- не имеет перехода в предупредительное состояние и соответствующей задержки.

Эта функция может быть включена и отключена.

Характеристики функции

Функция защиты электродвигателя от неправильного чередования фаз напряжений инкрементирует счетчик статистических данных Wiring Faults Count (Счетчик ошибок монтажа).

Значения параметров

Функция защиты от неправильного чередования фаз напряжений имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Motor phases sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> • A-B-C • A-C-B 	A-B-C

Характеристики функции

Функция защиты от неправильного чередования фаз напряжений имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Время срабатывания	Не более 0,2 с
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с

Защита по минимальному напряжению

Описание

Функция защиты по минимальному напряжению переводит систему:

- В предупредительное состояние, если линейное напряжение опускается ниже установленного предельного значения;
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени линейное напряжение опускается и остается ниже отдельно задаваемого предельного значения.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние.

Предельные значения для перехода в предупредительное и аварийное состояние задаются в процентах от значения параметра Motor nominal voltage (V_{nom}) – (Номинальное напряжение электродвигателя).

Функция защиты по минимальному напряжению работает, только когда электродвигатель находится в состоянии готовности или работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

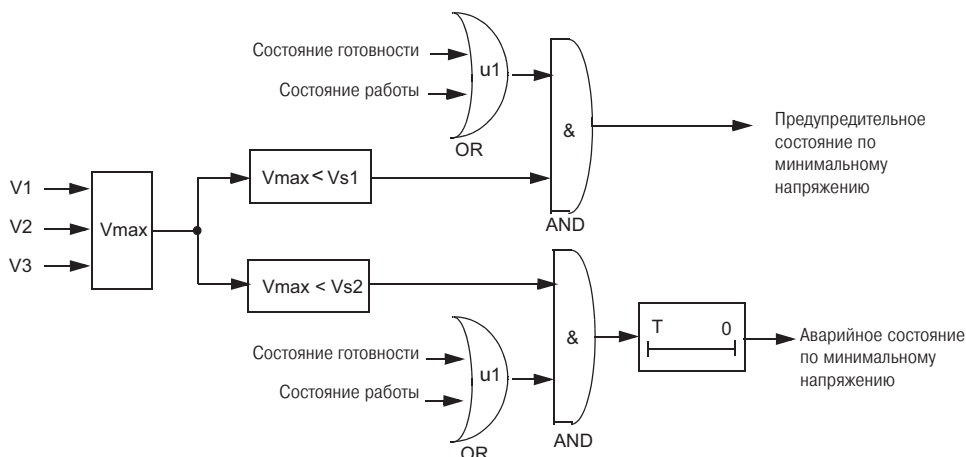
Характеристики функции

Функция защиты по минимальному напряжению использует:

- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
 - Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
 - Две выходные функции:
 - Undervoltage Warning (Переход в предупредительное состояние по минимальному напряжению)
 - Undervoltage Fault (переход в аварийное состояние по минимальному напряжению)
 - Один счетчик статистических данных:
 - Undervoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному напряжению)
-

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние по минимальному напряжению



- 1- **V1** Линейное напряжение L1-L2
- V2** Линейное напряжение L2-L3
- V3** Линейное напряжение L3-L1
- Vs1** Предельное значение для перехода в предупредительное состояние
- Vs2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Значения параметров Функция защиты по минимальному напряжению использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	0,2...25 сек с дискретностью 0,1 сек	3 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	70. ...99 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	85 %
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	70. ...99 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	85 %

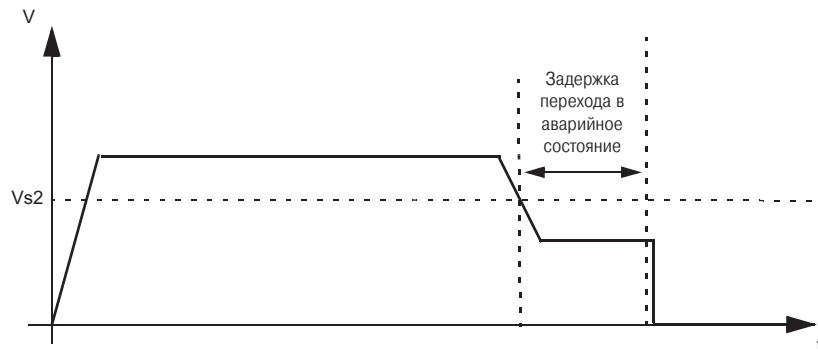
Характеристики функции

Функция защиты по минимальному напряжению имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	105 % от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению.



Vs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению

Защита по максимальному напряжению

Описание

Функция защиты по максимальному напряжению переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если линейное напряжение превышает заданное предельное значение;
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени линейное напряжение превышает отдельно задаваемое предельное значение.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние.

Предельные значения для перехода в предупредительное и аварийное состояние задаются в процентах от значения параметра Motor nominal voltage (V_{nom}) – (Номинальное напряжение электродвигателя).

Функция защиты по максимальному напряжению работает, только когда двигатель находится в состоянии готовности или работы при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

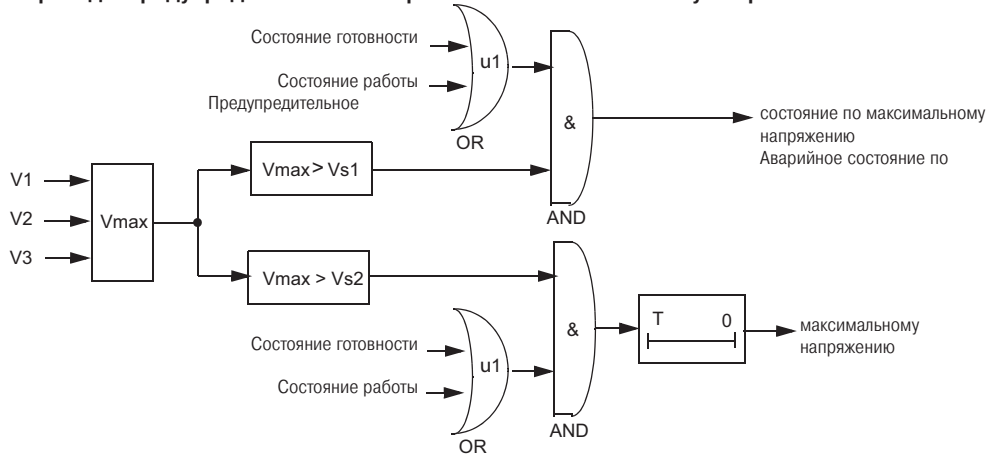
Характеристики функции

Функция защиты по максимальному напряжению использует:

- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)
 - Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)
 - Две выходные функции:
 - Переход в предупредительное состояние по максимальному напряжению
 - Переход в аварийное состояние по максимальному напряжению
 - Один счетчик статистических данных:
 - Overvoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному напряжению)
-

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное по максимальному напряжению:



- V1** Линейное напряжение L1-L2
- V2** Линейное напряжение L2-L3
- V3** Линейное напряжение L3-L1
- Vs1** Предельное значение для перехода в предупредительное состояние
- Vs2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Значения параметров Функция защиты по максимальному напряжению использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние)	0,2...25 сек с дискретностью 0,1 сек	3 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	101... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	110 %
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	101... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	110 %

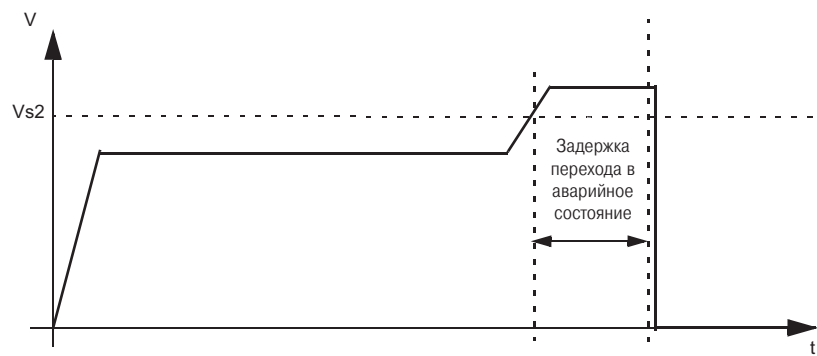
Характеристики функции

Функция защиты по максимальному напряжению имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95% от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению.



V_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению

Защитное отключение нагрузки

Описание

Контроллер LTM R выполняет защитное отключение нагрузки, которое можно использовать для отключения неприоритетной нагрузки при значительном снижении напряжения питающей сети. Например, отключение неприоритетной нагрузки используется при исчезновении напряжения в питающей сети и переходе на резервный генератор, способный обеспечить питанием только ограниченную критичную нагрузку.

При включении этой функции контроллер LTM R отслеживает среднее значение линейных напряжений и выполняет следующее:

- сообщает о необходимости защитного отключения нагрузки и отключает электродвигатель, если напряжение снижается и в течение заданного времени остается ниже заданного предельного значения;
- сбрасывает состояние защитного отключения нагрузки, если напряжение повышается и в течение заданного времени остается выше отдельно задаваемого предельного значения для повторного включения электродвигателя.

Контроллер LTM R сбрасывает состояние защитного отключения нагрузки:

- в схеме с однокнопочным управлением (при использовании кнопки с фиксацией положения) подает команду Run (Продолжать работать) и повторно включает электродвигатель;
- в схеме с двухкнопочным управлением (при использовании кнопок с самовозвратом) автоматическое повторное включение не выполняется.

Если в состав электроустановки входит другое устройство, осуществляющее защитное отключение нагрузки, то функцию защитного отключения нагрузки в контроллере LTM R следует отключить.

Все пороговые значения и задержки защитного отключения нагрузки задаются при нахождении контроллера LTM R в нормальном режиме работы. Если изменить задержку во время отсчета времени, то новое значение будет применено после завершения текущего отсчета.

Данная функция выполняется только при условии, что к контроллеру подключен модуль расширения LTM E.

Характеристики функции

Функция защитного отключения нагрузки использует:

- Два предельных значения:
 - Load Shedding Threshold (Предельное значение для защитного отключения нагрузки)
 - Load Shedding Restart Threshold (Предельное значение для повторного включения нагрузки)
- Две задержки:
 - Load Shedding Timeout (Задержка защитного отключения нагрузки)
 - Load Shedding Restart Timeout (Задержка повторного включения нагрузки)
- Один бит состояния:
 - Load Shedding (Защитное отключение нагрузки)
- Один счетчик статистических данных:
 - Счетчик защитных отключений нагрузки

Кроме того, функция защитного отключения нагрузки:

- размыкает контакты релейных выходов O.1 и O.2;
- включает мигание светодиода аварийной сигнализации с частотой 5 раз в секунду.

Значения параметров

Функция защитного отключения нагрузки использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Разрешение защитного отключения нагрузки	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Enable (Разрешено)
Задержка защитного отключения нагрузки	1...9999 сек с дискретностью 0,1 сек	10 с
Предельное значение для защитного отключения нагрузки	68...115 % от номинального напряжения электродвигателя	70 %
Задержка повторного включения нагрузки	1...9999 сек с дискретностью 0,1 мин	10 с
Предельное значение для повторного включения нагрузки	68...115 % от номинального напряжения электродвигателя	90

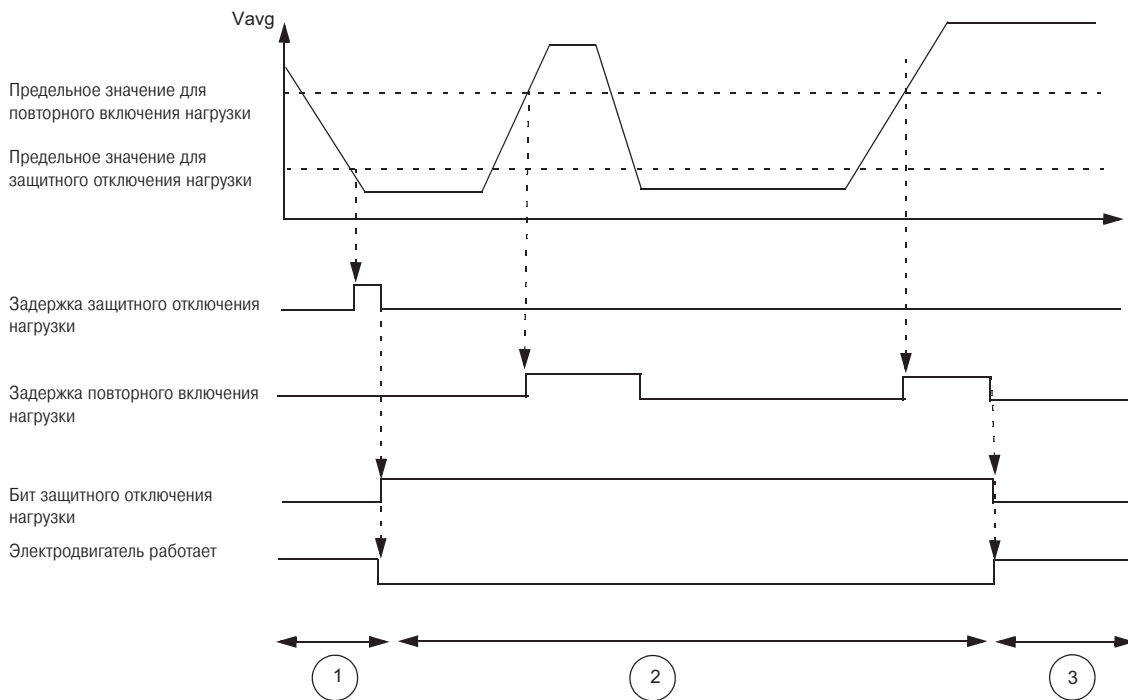
Характеристики функции

Функция защитного отключения нагрузки имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Точность отсчета задержки срабатывания	$\pm 0,1$ с или ± 5 %

Временная последовательность

Ниже представлена временная последовательность выполнения защитного отключения нагрузки в одноключной схеме управления с автоматическим повторным пуском электродвигателя:



- 1 Электродвигатель работает
- 2 Нагрузка отключена, электродвигатель не работает
- 3 Состояние защитного отключения нагрузки сброшено, автоматический повторный пуск электродвигателя (одноключная схема управления электродвигателем)

4.4 Защита электродвигателя, основанная на измерении мощности

Общая информация

Общие сведения

В этом разделе описываются выполняемые контроллером LTM R функции защиты электродвигателя, основанные на измерении мощности.

Содержание раздела

Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Защита по минимальной мощности	195
Защита по максимальной мощности	198
Защита по минимальному коэффициенту мощности	201
Защита по максимальному коэффициенту мощности	204

Защита по минимальной мощности

Описание

Функция защиты по минимальной мощности переводит систему:

- В предупредительное состояние, если активная мощность опускается ниже заданного предельного значения;
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени активная мощность остается ниже отдельно задаваемого предельного значения.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние.

Предельные значения для перехода в предупредительное и аварийное состояние задаются в процентах от значения параметра Motor Nominal Power (Pnom) – (Номинальное значение мощности электродвигателя).

Функция защиты по минимальной мощности работает только когда двигатель находится в состоянии работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

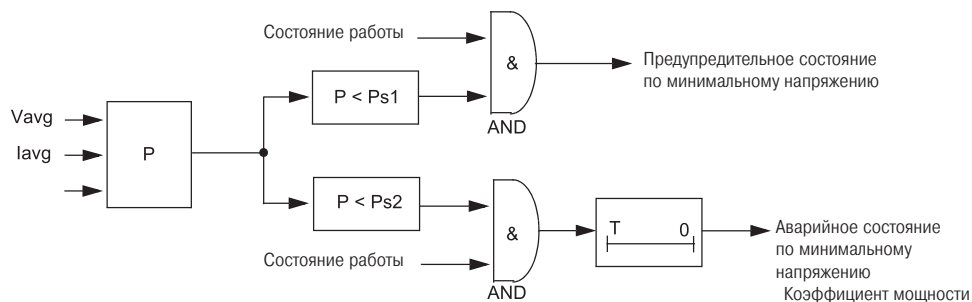
Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

Характеристики функции

Функция защиты по минимальной мощности использует:

- Два предельных значения:
 - Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние)
 - Underpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)
 - Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Underpower Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)
 - Две выходные функции:
 - Underpower Warning (Переход в предупредительное состояние по минимальной мощности)
 - Underpower Fault (Переход в аварийное состояние по минимальной мощности)
 - Один счетчик статистических данных:
 - Underpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальной мощности)
-

Структурная схема **Переход в предупредительное и аварийное состояние по минимальной мощности**



- Vavg** Среднее действующее напряжение
- Iavg** Средний действующий ток
- P** Мощность
- Ps1** Предельное значение для перехода в предупредительное состояние
- Ps2** Предельное значение для перехода в аварийное состояние
- T** Задержка перехода в аварийное состояние

Значения параметров Функция защиты по минимальной мощности использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Задержка перехода в аварийное состояние	1...100 сек с дискретностью 1 сек	60 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	20 %
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	30 %

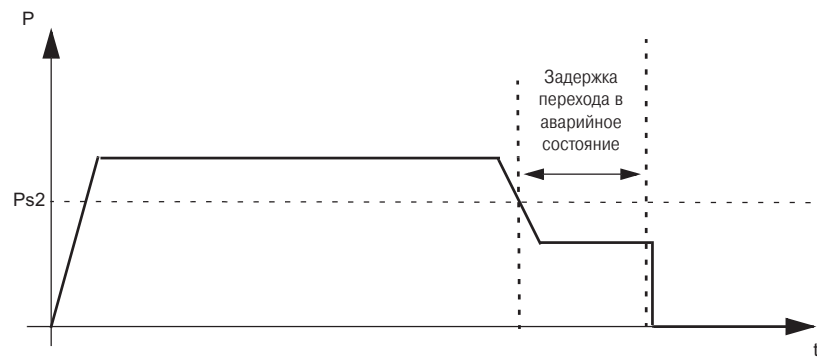
Характеристики функции

Функция защиты по минимальной мощности имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	105 % от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность измерения	+/-5%

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по минимальной мощности.



P_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальной мощности

Защита по максимальной мощности

Описание

Функция защиты по максимальной мощности переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если активная мощность превышает заданное предельное значение;
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени активная мощность превышает отдельно задаваемое предельное значение.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние.

Предельные значения для перехода в предупредительное и аварийное состояние задаются в процентах от значения параметра Motor Nominal Power (P_{nom}) – (Номинальная мощность электродвигателя).

Функция защиты по максимальной мощности работает только когда двигатель находится в состоянии работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

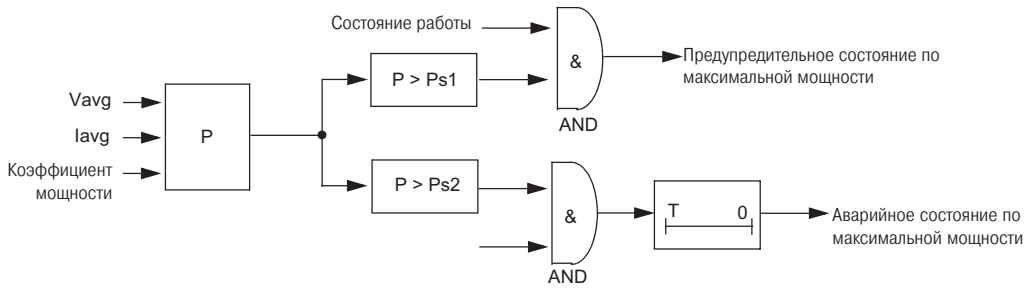
Характеристики функции

Функция защиты по максимальной мощности использует:

- Два предельных значения:
 - Overpower Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальной мощности)
 - Overpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)
 - Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Overpower Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)
 - Две выходные функции:
 - Overpower Warning (Переход в предупредительное состояние по максимальной мощности)
 - Overpower Fault (Переход в аварийное состояние по максимальной мощности)
 - Один счетчик статистических данных:
 - Overpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальной мощности)
-

Структурная схема

Переход в предупредительное и аварийное состояние по максимальной мощности



Vavg Среднее действующее напряжение

Iavg Средний действующий ток

P Мощность

Ps1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние

Ps2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние

T Задержка перехода в аварийное состояние

Значения параметров

Функция защиты по максимальной мощности использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Задержка перехода в аварийное состояние	1...100 сек с дискретностью 1 сек	60 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	150 %
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	20...800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	150 %

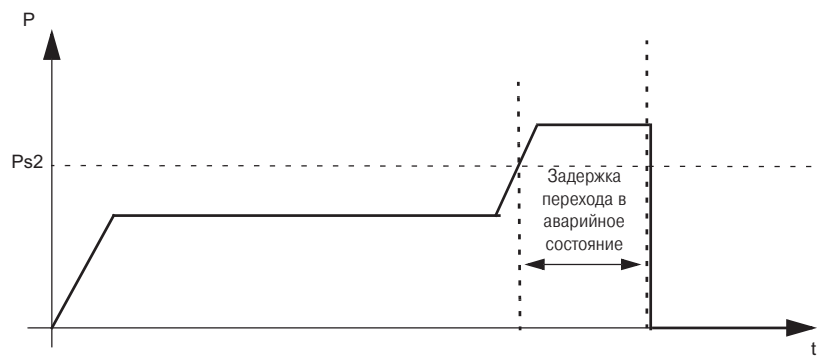
Характеристики функции

Функция защиты по максимальной мощности имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95% от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность измерения	+/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по максимальной мощности.



P_{s2} Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальной мощности

Защита по минимальному коэффициенту мощности

Описание

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности отслеживает значение коэффициента мощности и переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если коэффициент мощности опускается ниже заданного предельного значения;
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени коэффициент мощности держится ниже отдельно задаваемого предельного значения.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние.

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности работает только тогда, когда двигатель находится в состоянии работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

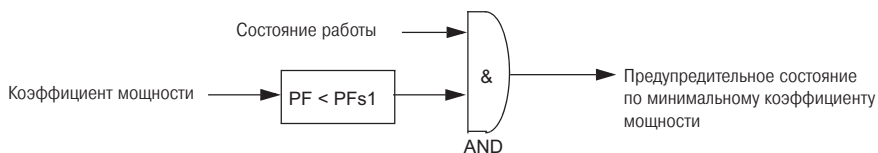
Характеристики функции

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности использует:

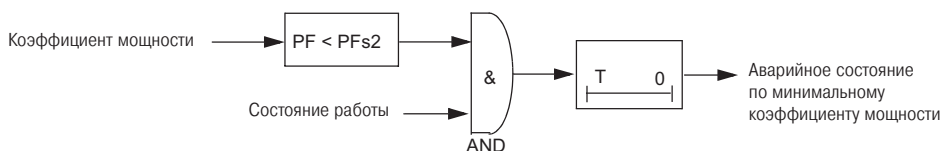
- Два предельных значения:
 - Under Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
 - Under Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
 - Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Under Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
 - Две выходные функции:
 - Under Power Factor Warning (Переход в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
 - Under Power Factor Fault (Переход в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
 - Один счетчик статистических данных:
 - Under Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
-

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности



Переход в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности



PFs1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности

PFs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности

T Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности

Значения параметров

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Задержка перехода в аварийное состояние	1...25 сек с дискретностью 0,1 сек	10 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	0...1 x (коэффициент мощности) с дискретностью 0,01	0,60
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	0...1 x (коэффициент мощности) с дискретностью 0,01	0,60

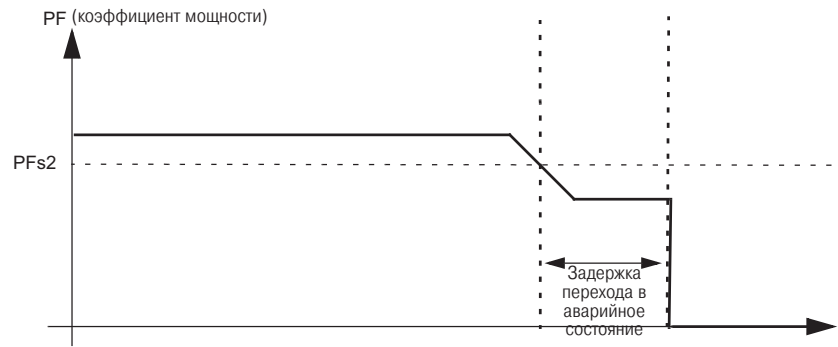
Характеристики функции

Функция защиты по минимальному коэффициенту мощности имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	105 % от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность измерения	+/-2° или +/-3 % (при коэффициенте мощности > 0,6)
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности.



UPFs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности

Защита по максимальному коэффициенту мощности

Описание

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности отслеживает значение коэффициента мощности и переводит систему в следующие состояния:

- В предупредительное состояние, если коэффициент мощности превышает заданное предельное значение;
- В аварийное состояние, если в течение заданного времени коэффициент мощности превышает отдельно задаваемое предельное значение.

Для данной функции задается одна задержка перехода в аварийное состояние.

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности работает только тогда, когда двигатель находится в состоянии работы, при условии, что к контроллеру LTM R подключен модуль расширения.

Формирование предупредительного и аварийного сигналов можно по отдельности включить или выключить. Функция применяется как для 1-фазных, так и для 3-фазных электродвигателей.

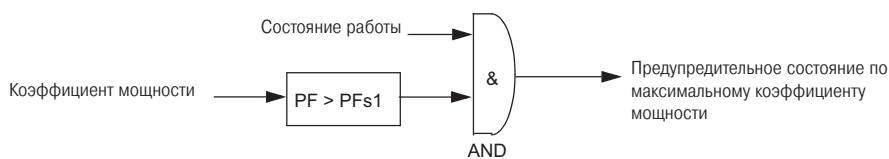
Характеристики функции

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности использует:

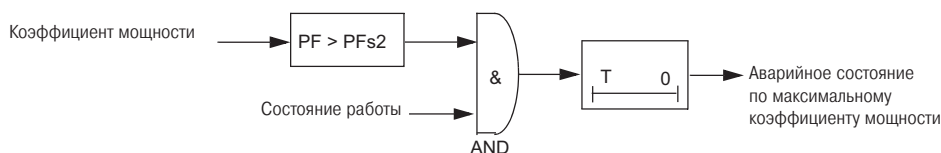
- Два предельных значения:
 - Over Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
 - Over Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
 - Одну задержку перехода в аварийное состояние:
 - Over Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
 - Две выходные функции:
 - Over Power Factor Warning (Переход в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
 - Over Power Factor Fault (Переход в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
 - Один счетчик статистических данных:
 - Over Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
-

Структурная схема

Переход в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности



Переход в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности



PFs1 Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности

PFs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности

T Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности

Значения параметров

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности использует следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault enable (Включение аварийной сигнализации)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Задержка перехода в аварийное состояние	1...25 сек с дискретностью 0,1 сек	10 с
Fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние)	0...1 x (коэффициент мощности) с дискретностью 0,01	0,90
Warning enable (Предупредительная сигнализация)	Enable/Disable (Разрешено/Запрещено)	Disable (Запрещено)
Warning threshold (Предельное значение для предупредительного состояния)	0...1 x (коэффициент мощности) с дискретностью 0,01	0,90

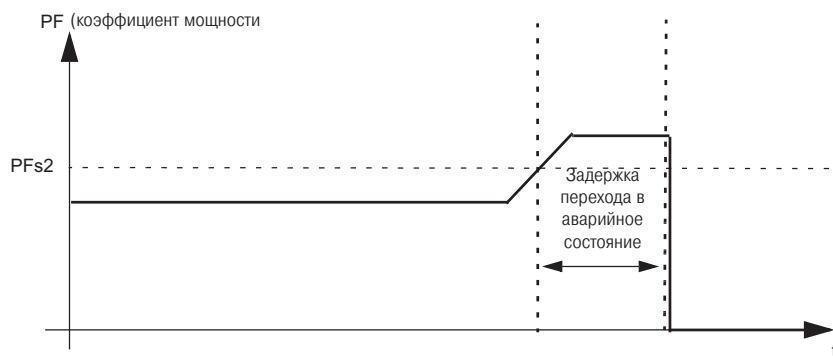
Характеристики функции

Функция защиты по максимальному коэффициенту мощности имеет следующие характеристики:

Характеристики	Значение
Гистерезис	95% от предельного значения для предупредительного или аварийного состояния
Точность измерения	+/-2° или +/-3 % (при коэффициенте мощности > 0,6)
Точность отсчета задержки срабатывания	+/-0,1 с или +/-5 %

Пример

Ниже представлена диаграмма перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности.



PFs2 Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности

Функции управления электродвигателем

5

Общая информация

Обзор главы

Выбор оператором режима работы электродвигателя определяет все функции управления, выполняемые контроллером LTM R. Пуск, останов, контроль состояния и защита электродвигателя осуществляются контроллером LTM R в различных режимах работы и с различными схемами цепи управления.

В этой главе описываются:

- рабочие состояния контроллера, определяющие функции управления электродвигателем:
 - включен или отключен;
 - сконфигурирован или не сконфигурирован;
 - готов к пуску электродвигателя;
 - пуск электродвигателя
 - контроль электродвигателя в состоянии «работа» или «останов»
 - переход в предупредительное состояние;
 - переход в аварийное состояние.
- режимы работы контроллера:
 - выбор одной из десяти предустановленных программ управления;
 - выполнение выбранной программы управления: контроль входов, выполнение команд, управление выходами, переключение режимов работы электродвигателя по программе или по внешним сигналам;
 - выбор режима управления, то есть интерфейса, используемого для управления выходами контроллера:
 - местный режим, при котором внешние органы управления подключатся к входным зажимам контроллера;
 - местный режим управления через терминал оператора, подключенный к соответствующему порту контроллера;
 - режим сетевого управления через сетевой порт.

Также в этой главе кратко описывается пользовательский режим, позволяющий изменять предустановленную или создать собственную пользовательскую программу для конкретного применения.

- Режимы сброса аварийного состояния: ручной, дистанционный (с ведущего сетевого ПЛК), автоматический (в зависимости от типа неисправности и текущих условий). Краткое описание режимов сброса состояния неисправности:
 - Ручной сброс: выполняется эксплуатационным персоналом через встроенные органы управления.
 - Дистанционный сброс: позволяет оператору сбросить состояние неисправности с помощью ведущего ПЛК через сеть, подключенную к сетевому порту LTM R.
 - Автоматический сброс: позволяет контроллеру LTM R сбросить состояние неисправности автоматически по истечении заданной задержки.
-

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Название	Стр.
5.1	Режимы управления и рабочие состояния электродвигателя	209
5.2	Режимы работы контроллера	222
5.3	Режимы сброса аварийного состояния	253

5.1 Режимы управления и рабочие состояния электродвигателя

Общая информация

Общие сведения

В данном разделе описывается:

- порядок выбора режима управления выходами контроллера LTM;
- рабочие состояния контроллера LTM R:
 - порядок переключения контроллером LTM R состояний электродвигателя;
 - функции защиты, выполняемые контроллером LTM R в каждом из рабочих состояний электродвигателя.



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Обращение с данным изделием требует соответствующих знаний в области конструкции и программирования систем управления. К монтажу, настройке и эксплуатации изделия допускаются только квалифицированные специалисты, обладающие соответствующей подготовкой. Строго соблюдайте требования национальных и местных нормативных документов по безопасности.

Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Режимы управления	210
Рабочие состояния электродвигателя	214
Цикл пуска	218

Режимы управления

Обзор главы

Режимы управления определяют источники команд, которые управляют выходами контроллера LTM R. Используются следующие режимы:

Режим управления	Управление выходами контроллера LTM R производится:
Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера	органами управления, подключенными к входным зажимам на лицевой панели контроллера
Местный режим управления через терминал оператора	терминалом оператора, подключенным к соответствующему порту контроллера
Режим сетевого управления	сетевым ПЛК, соединенным с контроллером через сетевой порт

Выбор режима управления

Режим управления определяется сочетанием:

- состояния логического входа I.6 и
- значения параметра Control Local Channel Setting (Режим местного управления)

Состояние логического входа I.6	Значение параметра Control Local Channel Setting (Режим местного управления)	Режим управления
Не активирован (0)	Local terminal strip (Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера)	Local terminal strip (Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера)
	Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора)	Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора)
Активирован (1)	(Не применяется)	Network (Режим сетевого управления)

Примечание. Независимо от выбранного режима управления, контролер LTM R будет выполнять команду Stop (Останов), полученную от любого местного органа управления.

Когда логический вход I.6 не активирован (0), режимом управления по умолчанию является Local Terminal Strip (Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера).

По умолчанию, для указанных режимов источником команд управления выходами контроллера может быть только одно устройство. Добавить один или несколько источников команд управления можно с помощью с помощью компонента Custom Logic Editor (Редактор пользовательской логики).

Local Terminal Strip (Местный режим управления через органы, подключенные к зажимам контроллера)

В режиме управления Local Terminal Strip (местный режим управления через органы, подключенные к зажимам контроллера) состояние выходов контроллера LTM R изменяется в зависимости от состояния его входов. По умолчанию данный режим устанавливается, если логический вход I.6 не активирован.

Режим управления Local Terminal Strip характеризуется следующим:

- Управление осуществляется с любых входов контроллера, назначенных для подачи команд ПУСК и СТОП. Состояние выходов контроллера будет изменяться в соответствии с заданным режимом работы электродвигателя.
- При активации логического входа устанавливается соответствующий бит в параметре Logic Input number (1-6) (Номер логического входа 1-6). ПЛК отслеживает состояние данного параметра.
- При этом игнорируются команды ПУСК, поступающие от терминала оператора или от сетевого ПЛК.

Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора)

В режиме Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора) управление выходами контроллера производится командами ПУСК и СТОП, подаваемыми с терминала оператора, подключенного к порту RJ45, расположенного на контроллере LTM R или на модуле расширения.

Режим управления Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора) характеризуется следующим:

- Управление производится командами ПУСК и СТОП, подаваемыми с терминала оператора. Состояние выходов контроллера будет изменяться в соответствии с заданным режимом работы электродвигателя.
- При активации логического входа устанавливается соответствующий бит в параметре Controller Input number (1 - 6) (Номер логического входа 1-6). ПЛК отслеживает состояние данного параметра.
- Игнорируются команды ПУСК, поступающие через сеть или на зажимы контроллера.

Network (Режим сетевого управления)

В режиме сетевого управления Network контроллер LTM R управляется командами, подаваемыми от ПЛК через сетевой порт.

Режим сетевого управления Network характеризуется следующим:

- Управление производится командами ПУСК и СТОП, подаваемыми через сеть. Состояние выходов контроллера будет изменяться в соответствии с заданным режимом работы электродвигателя.
 - Терминал оператора может только отображать значения параметров контроллера LTM R, но не может их изменять.
 - При активации логического входа устанавливается соответствующий бит в параметре Logic Input number (1 - 6) (Номер логического входа 1-6). ПЛК отслеживает состояние данного параметра.
-

Плавная и резкая смена режимов управления

Параметр Bumpless Transfer Mode (Плавная смена режима управления) позволяет задать плавную или резкую смену режима управления. Выбранное значение данного параметра определяет поведение релейных выходов O.1 и O.2 (см. ниже).

Значение параметра Bumpless Transfer Mode	Поведении контроллера LTM R при изменении режима управления
Bump (Резкий)	Релейные контакты O.1 и O.2 размыкаются (если были замкнуты) или остаются разомкнутыми (если были разомкнуты) до появления следующего сигнала, определяющего действующий режим управления. Электродвигатель останавливается. Примечание. В режиме защиты от перегрузки назначение релейных выходов O.1 и O.2 задается оператором. Цепи управления и силовые цепи используются совместно, чтобы проконтролировать, привело ли размыкание выходных контактов к останову электродвигателя.
Bumpless (Плавный)	Состояние релейных выходов O.1 и O.2 остается неизменным до поступления следующего сигнала, определяющего новый режим управления. Если перед переходом в другой режим управления один или несколько выходных контактов были замкнуты, то электродвигатель не останавливается.



CAUTION (ВНИМАНИЕ!)

ОПАСНОСТЬ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОГО ОСТАНОВА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И НЕКОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Если осуществлен переход к режиму Local Terminal Strip (Местный режим через органы управления, подключенные к зажимам контроллера), то контроллер LTM R нельзя остановить, подачей команды через его зажимы, если:

- контроллер находится в режиме защиты от перегрузки
- и -
- была выбрана плавная смена режимов работы
- и -
- ранее был выбран режим сетевого управления Network
- и -
- электродвигатель находится в состоянии Run (Работа)
- и -
- контроллер сконфигурирован для двухкнопочного управления (используются кнопки с самовозвратом).

Невыполнение этих требований может привести к повреждению оборудования или травме персонала.

Всякий раз, когда режим управления изменяется на режим Local Terminal Strip (местный режим управления через органы, подключенные к зажимам контроллера), работа контроллера LTM R не может быть остановлена через входные зажимы, потому что ни один из них не был назначен для подачи команды STOP (СТОП).

Чтобы исключить подобную ситуацию, режим управления следует изменить или на Network (Сетевой режим управления), или на Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора), в которых выполнение команды STOP (СТОП) возможно. Данную смену режимов управления можно выполнить одним из следующих способов:

- специалист по вводу в эксплуатацию должен сконфигурировать контроллер LTM R либо для резкой смены режимов управления, либо для однокнопочного управления
- специалист по монтажу должен подключить на выходе контроллера LTM R выключатель, например, кнопочный выключатель, размыкающий цепь катушки контактора
- специалист по программированию должен назначить входной зажим для команды STOP через Custom Configuration Mode (Режим пользовательских настроек).

Состояние Fallback (Пропадание обмена данными)

Контроллер LTM R переходит в состояние пропадания обмена данными при исчезновении соединения с устройством управления и выходит из этого состояния при восстановлении соединения. Ниже указаны условия входа и выхода из этого состояния:

Изменение	Смена режимов управления
Вход в состояние Fallback	Плавная, значение параметра Control Direct Transition (Управление изменением направления вращения) равно On (Вкл.).
Выход из состояния Fallback	Определяется значением Bump или Bumpless параметра Bumpless Transfer Mode (Плавная смена режима управления) и значением On или Off параметра Control Direct Transition (Управление изменением направления вращения)

Сведения о конфигурировании параметров состояния пропадания обмена данными приведены на *стр. 107*.

Рабочее состояние электродвигателя

Введение

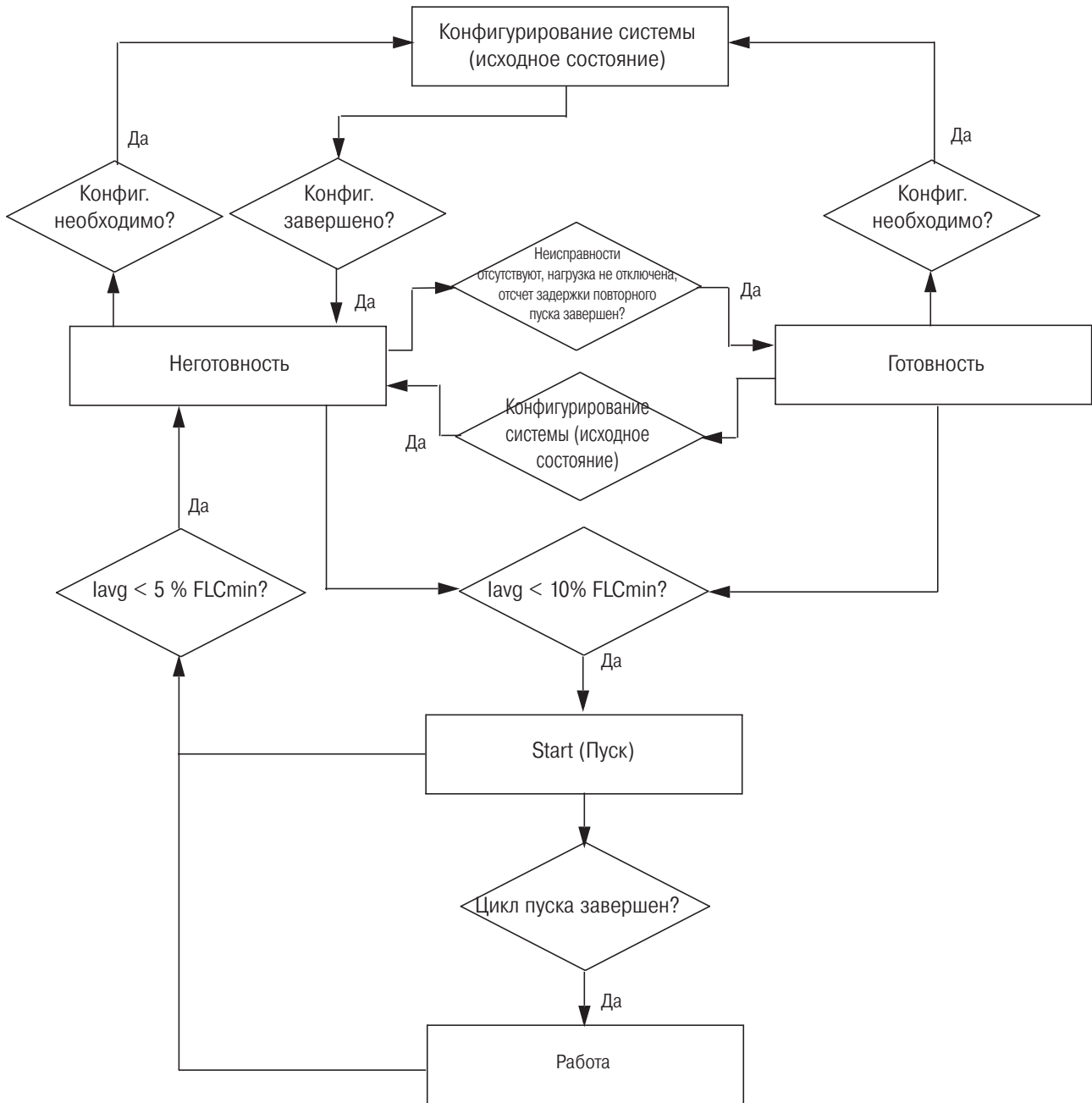
Контроллер LTM R выполняет функции контроля, управления и защиты электродвигателя в соответствии с рабочим состоянием электродвигателя. Электродвигатель может находиться в различных рабочих состояниях. Одни из них являются постоянными, другие – переходными.

К основным рабочим состояниям электродвигателя относятся:

Рабочее состояние	Описание
Ready (Готовность)	<ul style="list-style-type: none"> • Электродвигатель остановлен и ток не протекает. • Контроллер LTM R: <ul style="list-style-type: none"> • не переходит в аварийное состояние • не отключает нагрузку • не запускает таймер задержки повторного пуска • готов к пуску электродвигателя
Not Ready (Неготовность)	<ul style="list-style-type: none"> • Электродвигатель остановлен и не потребляет ток. • Контроллер LTM R: <ul style="list-style-type: none"> • переходит в аварийное состояние • отключает нагрузку • запускает таймер задержки повторного пуска
Start (Пуск)	<ul style="list-style-type: none"> • Электродвигатель начинает потреблять ток. • Контроллер LTM R: <ul style="list-style-type: none"> • обнаруживает, что ток достиг значения пускового тока (On Level Current) • обнаруживает, что ток не пересекает (однократно или многократно) предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения времени пуска • таймер защиты от превышения времени пуска продолжает отсчет
Run (Работа)	<ul style="list-style-type: none"> • Электродвигатель продолжает потреблять ток. • Контроллер LTM R обнаруживает, что ток пересек (однократно или многократно) предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие превышения времени пуска до окончания отсчета времени максимального времени пуска.

Схема рабочих состояний

Ниже показан алгоритм перевода контроллером LTM R электродвигателя из состояния Откл. в состояние Работа. В каждом из рабочих состояний контроллер LTM R измеряет ток, потребляемый электродвигателем. Контроллер LTM R может из любого рабочего состояния перейти в состояние внутренней неисправности.



Функции защиты, выполняемые в различных рабочих состояниях

В приведенной ниже таблице символом **X** помечены функции защиты, выполняемые контроллером LTM R в различных рабочих состояниях. Контроллер LTM R может из любого рабочего состояния перейти в состояние внутренней неисправности.

Категория контроля	Отслеживаемое аварийное/предупредительное состояние	Рабочие состояния				
		Конфиг. системы	Готовность	Неготовность	Пуск	Работа
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	-	X	-	-	-
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	-	-	X	X	X
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	-	-	-	X	X
	Stop Check Back (Мониторинг разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	-	-	-	X	X
Контроль ошибок монтажа и конфигурирования	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	-	X	X	X	X
	CT Reversal (Несогласованное включение трансформаторов тока)	-	-	-	X	-
	Voltage Phase Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	-	X	X	X	X
	Current Phase Reversal (Неправильное чередование фаз токов)	-	-	-	X	-
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	-	X	X	-	-
	Phase Configuration (Конфигурация фаз)	-	-	-	X	-
Контроль внутренних неисправностей	Minor (Незначительные)	X	X	X	X	X
	Major (Серьезные)	X	X	X	X	X
Контроль терморезистора (датчика температуры электродвигателя)	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	-	X	X	X	X
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	-	X	X	X	X
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	-	X	X	X	X
Контроль перегрузки	Definite (По току с фиксированной задержкой)	-	-	-	-	X
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	-	X	X	X	X
Контроль тока	Long Start (Превышение продолжительности пуска)	-	-	-	X	-
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	-	-	-	-	X
	Current Phase Imbalance (Небаланс токов)	-	-	-	X	X
	Current Phase Loss (Обрыв фазы - защита по току)	-	-	-	X	X
	Overcurrent (Максимальный ток)	-	-	-	-	X
	Undercurrent (Минимальный ток)	-	-	-	-	X
	Ground Fault (Ток утечки, измеренный встроенным трансформатором тока)	-	-	-	X	X
	Ground Fault (Ток утечки, измеренный внешним трансформатором тока)	-	-	-	X	X
Контроль напряжения	Overvoltage Level (Максимальное напряжение)	-	X	X	-	X
	Undervoltage Level (Минимальное напряжение)	-	X	X	-	X
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)	-	-	-	X	X
X Контролируется						
- Не контролируется						

Категория контроля	Отслеживаемое аварийное/предупредительное состояние	Рабочие состояния				
		Конфиг. системы	Готовность	Неготовность	Пуск	Работа
Контроль мощности/коэффициента мощности	Over Power Factor Level (Максимальный коэффициент мощности)	-	-	-	-	X
	Under Power Factor Level (Минимальный коэффициент мощности)	-	-	-	-	X
	Overpower Level (Максимальная мощность)	-	-	-	-	X
	Underpower Level (Минимальная мощность)	-	-	-	-	X
X Контролируется - Не контролируется						

Цикл пуска

Описание

Циклом пуска называется время, в течение которого потребляемый электродвигателем ток должен достичь номинального значения при полной нагрузке.

Контроллер LTM R измеряет продолжительность пуска в секундах, начиная с момента обнаружения начального пускового тока (On Level Current), то есть линейного тока, составляющего 10 % от тока при полной нагрузке.

Во время пуска контроллер LTM R сравнивает:

- фактический ток с заданным значением в параметре Long Start Fault Threshold (Предельное значение тока для перехода в аварийное состояние в случае превышения продолжительности пуска), а также
- время, прошедшее с момента начала пуска с заданным значением параметра Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения продолжительности пуска).

Существует три сценария пуска. Они различаются тем, сколько раз (0, 1 или 2) график изменения максимального линейного тока пересекает предельное значение, заданное в параметре Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения продолжительности пуска). Описание каждого сценария будет приведено ниже.

Информация о статистических данных, накапливаемых контроллером LTM R, о количестве пусков электродвигателя, приведена на *стр. 66*. Функция защиты от превышения продолжительности пуска описана на *стр. 149*.

Рабочие состояния во время пуска

Во время пуска контроллер LTM R переводит электродвигатель из одного состояния в другое в следующей последовательности:

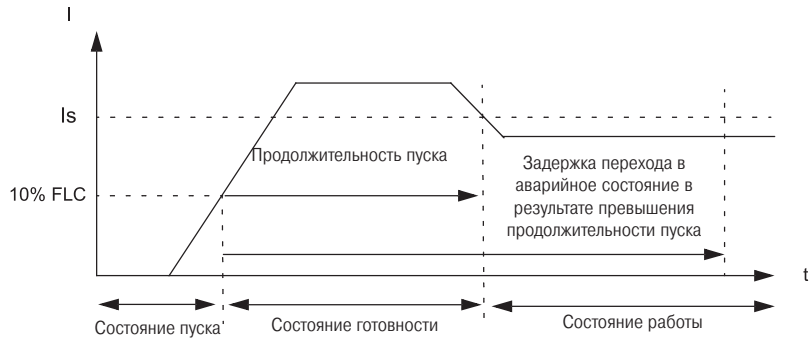
Номер шага	Событие	Рабочее состояние
1	На вход контроллера LTM R поступает команда ПУСК.	Готовность
2	Контроллер LTM R проверяет условия, необходимые для выполнения пуска (аварийное состояние отсутствует, нагрузка не отключена, задержка повторного пуска истекла).	Готовность
3	Контроллер LTM R замыкает соответствующий выходной контакт (зажимы 13-14 или 23-24), коммутируя тем самым катушку контактора электродвигателя.	Готовность
4	Контроллер LTM R обнаруживает, что максимальный линейный ток превысил значение, заданное в параметре On Level Current Threshold (Предельное значение начального пускового тока).	Пуск
5	Контроллер LTM R обнаруживает, что линейный ток становится выше, а затем – ниже значения заданного в параметре Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения продолжительности пуска), до того, как истечет задержка, заданная в параметре Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения продолжительности пуска)	Работа

Сценарий удачного пуска (двойное пересечение)

Пуск по данному сценарию происходит успешно если:

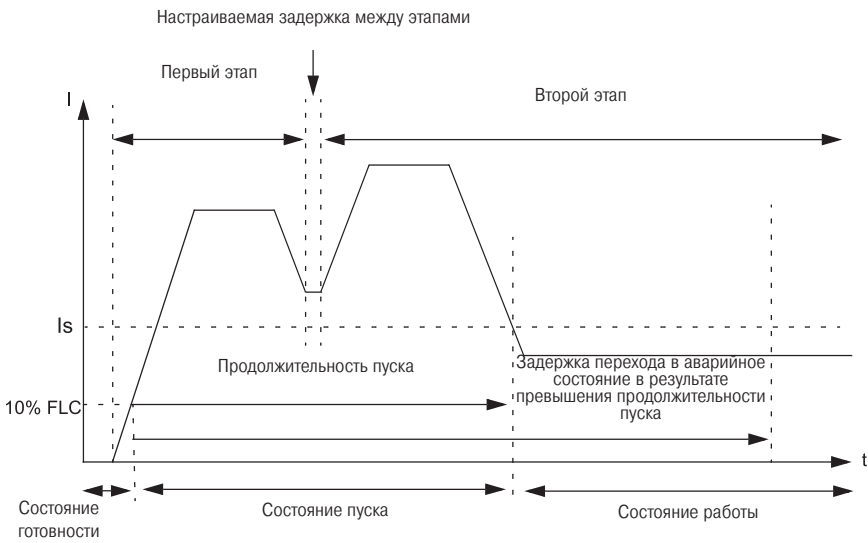
- Линейный ток сначала поднимается, а затем опускается ниже предельного значения для перехода в аварийное состояние в результате превышения продолжительности пуска.
- Контролер LTM R отображает фактическую продолжительность цикла пуска, то есть время с момента превышения линейным током начального пускового тока, до момента, когда максимальный линейный ток опускается ниже предельного значения для перехода в аварийное состояние.

Удачный пуск (двойное пересечение) в один этап



Is Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения продолжительности пуска

Удачный пуск (двойное пересечение) в два этапа

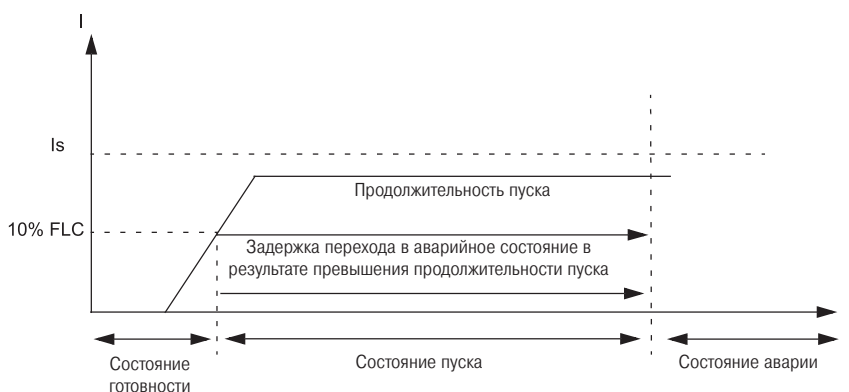


Сценарий неудачного пуска, при котором ток остается выше предельного значения (Однократное пересечение)

Согласно данному сценарию пуск завершается неудачно:

- Линейный ток становится выше предельного значения для перехода в аварийное состояние в результате превышения продолжительности пуска и затем не снижается.
- Если защита от превышения времени пуска (Long Start protection) активна, то по истечении задержки Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения продолжительности пуска) контроллер LTM R переводит систему в аварийное состояние.
- Если защита от превышения времени пуска (Long Start protection) не активна, то контроллер не переводит систему в аварийное состояние и по истечении задержки Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения продолжительности пуска) переводит систему в состояние работы.
- По истечении задержки Long Start Fault Timeout начинают работать другие функции защиты электродвигателя.
- Контроллер LTM R сообщает, что продолжительность пуска составила 9999, указывая тем самым, что потребляемый ток остается выше предельного значения для перехода в аварийное состояние в результате превышения времени пуска.
- Контроллер отображает максимальное значение тока, измеренное во время пуска.

Неудачный пуск, при котором ток остается выше предельного значения

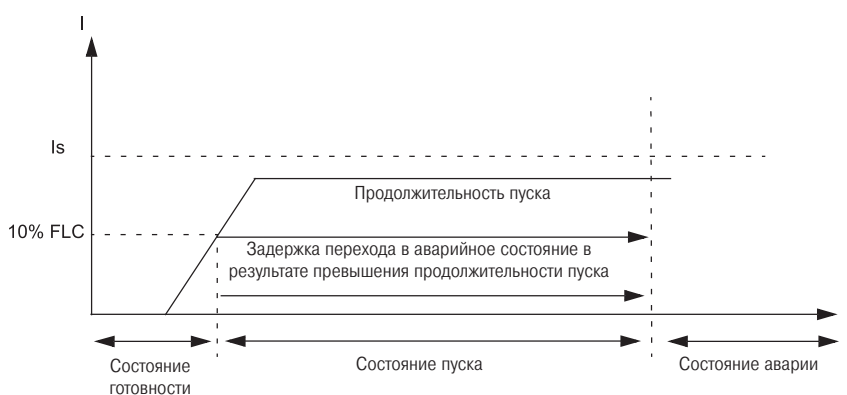


Сценарий неудачного пуска, при котором ток не достигает предельного значения (ни одного пересечения)

Согласно данному сценарию пуск завершается неудачно:

- Ток не достигает предельного значения перехода в аварийное состояние.
- Если защита от превышения времени пуска (Long Start protection) активна, то по истечении задержки Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения продолжительности пуска) контроллер LTM R переводит систему в аварийное состояние.
- Если защита от превышения времени пуска (Long Start protection) не активна, то контроллер не переводит систему в аварийное состояние и по истечении задержки Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние в результате превышения продолжительности пуска) переводит систему в состояние работы.
- По истечении задержки Long Start Fault Timeout начинают работать другие функции защиты электродвигателя.
- Контроллером LTM R числом 0000 отображает продолжительность пуска и максимальный ток, указывая тем самым, что ток не превысил предельное значение перехода в аварийное состояние.

Неудачный пуск, при котором ток не пересекает предельное значение



I_s Предельное значение для перехода в аварийное состояние в случае превышения продолжительности пуска

5.2 Режимы работы

Общая информация

Общие сведения

В контроллере LTM R можно выбрать один из десяти предустановленных режимов работы. Можно также реализовать пользовательский режим работы путем изменения одного из предустановленных режимов, или составить собственный режим.

В каждом из предустановленных режимов работы определены алгоритмы работы всех входов и выходов контроллера LTM R.

Для каждого из предустановленных режимов следует выбрать схему цепи управления:

- с одной кнопкой (без самовозврата)
- с двумя кнопками (с самовозвратом)

Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Принципы управления	223
Предустановленные режимы работы	225
Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния	228
Режим защиты от перегрузки	230
Независимый режим работы	233
Реверсивный режим работы	237
Двухступенчатый режим работы	241
Двухскоростной режим работы	247
Пользовательский режим работы	252

Принципы управления

Обзор главы

Контроллер LTM R контролирует состояние и управляет 1-фазными и 3-фазными электродвигателями.

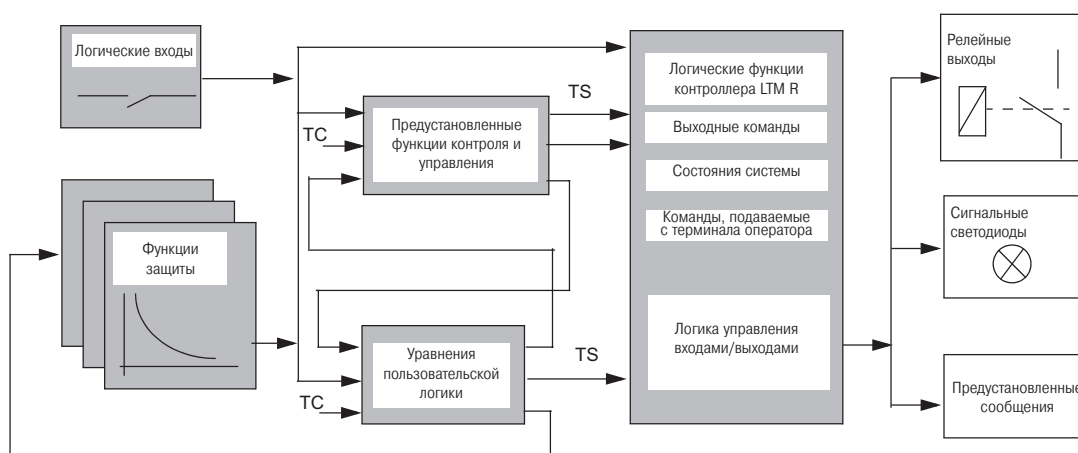
- Эти функции контроля и управления определены заранее и удовлетворяют требованиям наиболее распространенных применений. Все они готовы к использованию, и после ввода контроллера LTM R в эксплуатацию требуют только несложного ввода параметров.
 - С помощью логического редактора, входящего в состав ПО PowerSuite™, предустановленные функции контроля и управления можно адаптировать к требованиям конкретного применения:
 - настроить функции защиты;
 - изменить функции контроля управления;
 - изменить используемую по умолчанию логику изменения состояния входов и выходов контроллера LTM R.
-

Принцип работы

Процесс контроля и управления можно разделить на 3 этапа:

- сбор данных:
 - данных, формируемых функциями защиты;
 - внешних данных, поступающих на логические входы контроллера;
 - телекоммуникационных команд (ТС), поступающих от внешних устройств управления
- логическая обработка данных функцией контроля или управления
- применение результатов обработки:
 - изменение состояния релейных выходов;
 - отображение определенных заранее сообщений;
 - изменение состояния светодиодных индикаторов;
 - выдача телекоммуникационных сигналов (TS) через интерфейс связи.

На представленной ниже схеме показан процесс выполнения функций контроля и управления



Входы и выходы

Контроллер LTM R имеет 6 логических входов, 2 релейных выхода, 1 релейный выход предупредительного сигнала и 1 релейный выход аварийного сигнала. При установке модуля расширения добавляются 4 логических входа.

При выборе предустановленного режима работы происходит автоматическое назначение логических входов определенным функциям и задаются связи между логическими входами и выходами. Изменить эти назначения можно с помощью редактора пользовательской логики.

Предустановленные режимы работы

Обзор

В контроллере LTM R можно выбрать один из десяти предустановленных режимов работы. Каждый из режимов работы соответствует общим требованиям применения. При выборе режима работы следует задать:

- режим работы, определяющий взаимосвязи между логическими входами и выходами, а также
- тип цепи управления, определяющий поведение логических входов, основанное на схеме подключения органов управления.

Режимы работы

Ниже перечислены пять режимов работы:

Режимы работы	Основное назначение
Режим защиты от перегрузки	Все применения, связанные с пуском электродвигателя, в которых требуется назначить: <ul style="list-style-type: none"> • логические входы I.1, I.2, I.3 и I.4; • релейные выходы O.1 и O.2; • команды Aux1, Aux2 и Stop, подаваемые с терминала оператора. Входы и выходы могут быть назначены дистанционно с ведущего ПЛК, с терминала оператора или с помощью пользовательской программы.
Независимый	Прямой пуск нереверсируемого электродвигателя при полном напряжении.
Реверсивный	Прямой пуск реверсируемого электродвигателя при полном напряжении.
Двухступенчатый	Пуск электродвигателя при пониженном напряжении: <ul style="list-style-type: none"> • переключением обмоток со звезды на треугольник; • включением обмоток на время пуска через резистор; • включением обмоток на время пуска через автотрансформатор.
Двухскоростной	Управление двухскоростными электродвигателями: <ul style="list-style-type: none"> • коммутацией секций обмоток по схеме Даландера; • изменением числа пар полюсов.

Поведение логических входов

При выборе режима работы следует определить, какие органы управления подключены к логическим входам: один кнопочный выключатель (без самовозврата) или два кнопочных выключателя (с самовозвратом). Your selection determines the valid start and stop commands from the various control sources, and sets the behavior of the input command following the return of power after an outage:

Тип цепи управления	Поведение логических входов I.1 и I.2
1 кнопка (без самовозврата)	Контроллер LTM R обнаруживает передний фронт импульса управления на входе, назначенном для пуска электродвигателя и выдает команду Работать. Команда Работать остается активной до тех пор, пока этот вход активен. Данный сигнал не запоминается.
2 кнопки (с самовозвратом)	Контроллер LTM R: <ul style="list-style-type: none"> • обнаруживает передний фронт импульса управления на входе, назначенном для пуска электродвигателя, выдает и запоминает команду Работать; • при получении команды Стоп контроллер сбрасывает команду Работать и размыкает выходной контакт, включенный последовательно с катушкой контактора электродвигателя; • пуск после останова возможен только при обнаружении переднего фронта импульса управления на входе, предназначенном для подачи команды Пуск.

Назначение логических входов I.1, I.2, I.3 и I.4 в соответствии с рабочей программой указано в подразделах, описывающих соответствующие режимы работы.

Примечание. В сетевом режиме управления передаваемые команды соответствуют командам однокнопочной цепи управления, независимо от того, какой тип цепи управления выбран для рассматриваемого режима работы. Сведения о режимах управления приведены на *стр. 210*.

В каждом из предустановленных режимов работы логические входы I.3, I.4, I.5 и I.6 имеют следующее назначение:

Логический вход	Назначение
I.3	Задается оператором.
I.4	<ul style="list-style-type: none"> • Управление с помощью двух кнопок (с самовозвратом): Команда Стоп (Stop) • Управление с помощью одной кнопки (без самовозврата): задается оператором. Этот вход может быть назначен для пересылки информации через сеть на ПЛК по указанному адресу . <p>Примечание. В режиме защиты от перегрузки логический вход I.4 не задействован и его назначение может быть задано оператором.</p>
I.5	Прием и распознавание по переднему фронту импульса команды Fault Reset (Сброс аварийного состояния). Примечание. Распознавание переднего фронта сигнала сброса возможно, только когда вход находится в состоянии «0» (не активирован).
I.6	Вход сигнала местного/дистанционного управления выходами контроллера LTM R: <ul style="list-style-type: none"> • Активирован (1): дистанционное управление контроллером через сеть. • Не активирован (0): местное управление либо с помощью органов управления, подключенных к зажимам контроллера, либо с помощью терминала оператора, в соответствии с настройкой параметра Control Local Channel Setting (Режим местного управления).

Назначение выходов Назначение релейных выходов O.1 и O.2 определяется выбранным режимом работы. Оно приводится в конце описания каждого из пяти предустановленных режимов. При потере соединения с сетью или местным терминалом оператора контроллер LTM R переходит в состояние Fallback (Пропадание обмена данными). При получении команды останова контроллером, находящимся в состоянии пропадания обмена данными, релейные выходы O.1 и O.2 ведут себя следующим образом:

Тип цепи управления	Реакция релейных выходов O.1 и O.2 на команду останова
1 кнопка (без самовозврата)	Команда останова отменяет состояние пропадания обмена данными и размыкает выходные контакты на то время, пока она активна. После того, как команда останова перестает быть активной, релейные выходы O.1 и O.2 возвращаются в состояние, запрограммированное для пропадания обмена данными.
2 кнопки (с самовозвратом)	Команда останова отменяет состояние пропадания обмена данными и размыкает выходные контакты. После сброса команды останова релейные выходы остаются в разомкнутом состоянии и не возвращаются в состояние, запрограммированное для пропадания обмена данными.

Сведения о конфигурировании параметров состояния пропадания обмена данными приведены на стр. 107.

Во всех режимах работы назначение выходов O.3 и O.4 одинаково:

Релейный выход	Назначение
O.3	Выход активируется при переходе в предупредительное состояние в результате работы любой действующей защиты: <ul style="list-style-type: none"> • Зажимы 33-34, замыкающий контакт
O.4	Выход активируется при переходе в аварийное состояние в результате работы любой действующей защиты: <ul style="list-style-type: none"> • Зажимы 95-96, размыкающий контакт • Зажимы 97-98, замыкающий контакт Примечание. Если напряжение в цепи управления мало или отсутствует: <ul style="list-style-type: none"> • размыкающий контакт (зажимы 95-96) разомкнут • замыкающий контакт (зажимы 97-98) замкнут

Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния

Обзор

В режиме защиты от перегрузки контроллер LTM R не запоминает («не фиксирует») выходные команды, за исключением случаев, когда он находится под управлением рабочей программы внешнего ПЛК или пользовательской рабочей программы.

Во всех остальных предустановленных режимах работы: независимом, реверсивном, двухступенчатом и двухскоростном, контроллер LTM R выполняет общие для всех режимов задачи управления пускателями электродвигателей, к которым относятся:

- пуск и останов, а также
- перевод системы в аварийное состояние и сброс аварийного состояния.

Контроллер LTM R может использоваться в специальных применениях, таких как управление пожарными насосами, где требуется, чтобы электродвигатель работал в заведомо аварийных условиях. Это обстоятельство должно учитываться и предустановленной, и пользовательской рабочей программой для того, чтобы цепь катушки контактора разрывалась контроллером только тогда, когда это необходимо.

Логика работы контроллера при поступлении команд ПУСК и СТОП

При получении команд пуска и останова предустановленная рабочая программа действует следующим образом:

- В схеме с двумя кнопками (с самовозвратом), при условии, что вход I.4 предназначен для приема команды СТОП контроллер будет обрабатывать команду ПУСК, если обнаружит протекание тока в цепи логического входа I.4.
- Если логический вход I.4 активен и оператор предпринял действие в результате которого в цепи логического входа I.1 или I.2 потек ток, то контроллер LTM R обнаруживает передний фронт сигнала тока и выдает внутреннюю (программную) команду «Запомнить». В результате замыкается соответствующий выходной контакт и остается в замкнутом положении до отмены команды «Запомнить».
- При поступлении команды СТОП перестает протекать ток в цепи логического входа I.4, что заставляет контроллер LTM R отменить команду «Запомнить». В результате выходной контакт размыкается и остается в разомкнутом положении до подачи следующей команды ПУСК.
- Во всех схемах с одной кнопкой (с фиксацией) контроллер LTM R воспринимает наличие тока через входы I.1 или I.2 в качестве команды ПУСК, а его отсутствие – в качестве команды СТОП

Логика работы контроллера в случае перехода в аварийное состояние и сброса аварийного состояния

В случае перехода в аварийное состояние, а также поступления команды сброса контроллер действует следующим образом:

- При переходе системы в аварийное состояние выходной контакт O.4 размыкается.
- При поступлении сигнала сброса аварийного состояния выходной контакт O.4 замыкается.

Взаимодействие контроллера и цепи управления при сбросе аварийного состояния

На следующих страницах данной главы и в Приложении приведены схемы подключения контроллера, на которых показано как осуществляется останов электродвигателя при переходе системы в аварийное состояние.

- В схеме с двумя кнопками (с самовозвратом) контроллер управляет состоянием релейного выхода О.4 в соответствии с наличием или отсутствием тока в цепи логического входа I.4:
 - При переходе системы в аварийное состояние контроллер размыкает выходной контакт О.4.
 - При размыкании выходного контакта О.4 перестает протекать ток через логический вход I.4. Тем самым отменяется внутренняя команда «Запомнить» на релейном выходе О.1.
 - Выходной контакт О.1 размыкается, обесточивая катушку контактора электродвигателя.

Чтобы повторно включить электродвигатель, следует сбросить аварийное состояние и снова подать команду ПУСК.

- В схеме с одной кнопкой управления (без самовозврата) контроллер управляет релейным выходом О.4 в соответствии с состоянием логического входа I.1 или I.2.
 - При переходе системы в аварийное состояние контроллер размыкает выходной контакт О.4.
 - При размыкании выходного контакта О.4 перестает протекать ток через логический вход I.1 или I.2.
 - Контроллер размыкает выходной контакт О.1 или О.2, отменяя тем самым команду ПУСК. Чтобы повторно включить электродвигатель, следует сбросить аварийное состояние. Состояние логических входов I.1 или I.2 будет определяться положением кнопки ПУСК/СТОП.

На приведенных ниже схемах не показаны цепи управления, необходимые для работы электродвигателя после перехода системы в аварийное состояние. Контроллер не ставит в соответствие состояние релейного выхода О.4 состоянию входных команд. Поэтому, контроллер может отображать аварийное состояние и одновременно продолжать оперировать командами ПУСК и СТОП.

Режим защиты от перегрузки

Описание

Режим защиты от перегрузки следует использовать, когда требуется контролировать нагрузку электродвигателя, при этом пуск и останов выполняются не контроллером LTM R, а другим устройством.

Характеристики функции

Режим защиты от перегрузки имеет следующие особенности:

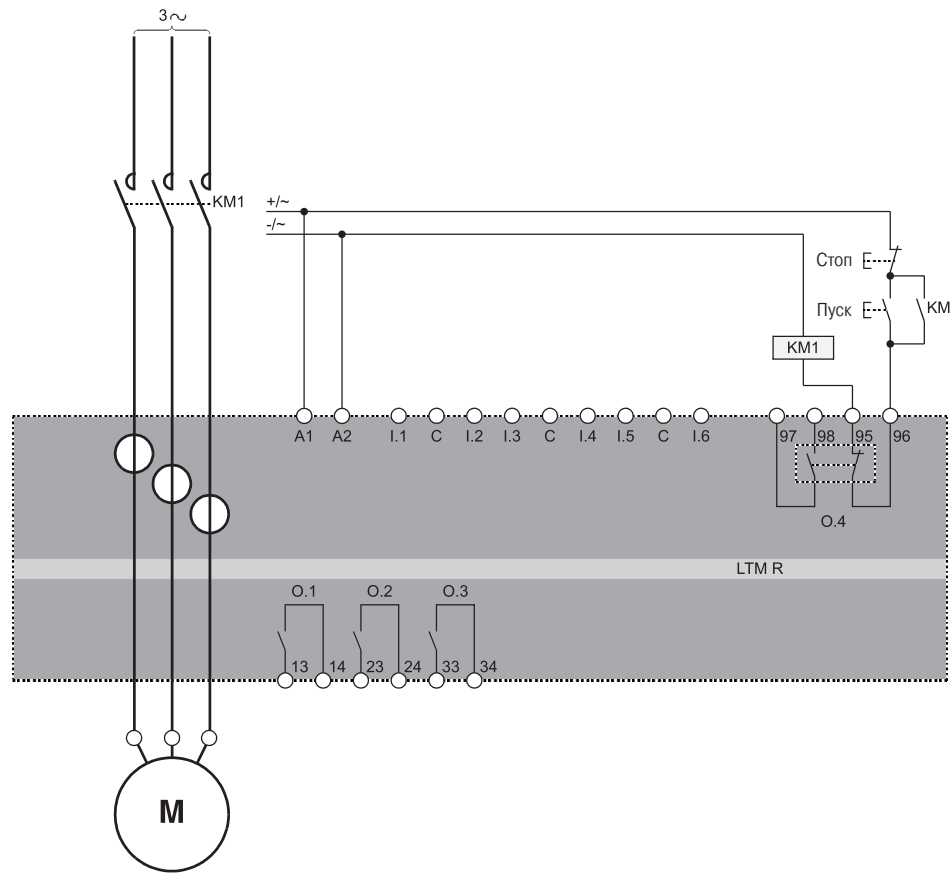
- Доступен только в режиме сетевого управления.
- Выходной контакт O.4 размыкается при поступлении сигнала об ошибке, обнаруженной при диагностике.
- Контроллер LTM R присваивает единицу биту в слове состояния, если обнаруживает активный сигнал:
 - на логическом входе I.1, I.2, I.3 или I.4;
 - поступающий от кнопок Aux 1, Aux 2 или Stop, расположенных на терминале оператора.

Примечание. Записанный бит в слове состояния может быть считан ведущим сетевым ПЛК, который может записывать биты в командное слово контроллера LTM R. Когда контроллер LTM R обнаруживает бит в своем командном слове, он активирует соответствующий выход(ы).

<p>Примечание. Контроллер LTM R запоминает (фиксирует) состояние релейных выходов только в том случае, если соответствующие команды поступили от рабочей программы ведущего ПЛК или пользовательской рабочей программы.</p>
--

Схема реализации режима защиты от перегрузки

Упрощенная схема реализации режима защиты от перегрузки с использованием двух кнопок управления (с самовозвратом).



Еще одна такая же схема, выполненная с помощью условных графических изображений МЭК, приведена на *стр. 515*.
 Пример схемы, выполненной с помощью условных графических изображений NEMA, приведен на *стр. 535*.

Назначение входов и выходов

В режиме защиты от перегрузки логические входы используются следующим образом:

Логические входы	Назначение
I.1	Свободное
I.2	Свободное
I.3	Свободное
I.4	Свободное
I.5	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление

В режиме защиты от перегрузки релейные выходы используются следующим образом:

Релейные выходы	Назначение
O.1 (зажимы 13, 14)	Реакция на полученные через сеть команды
O.2 (зажимы 23, 24)	Реакция на полученные через сеть команды
O.3 (зажимы 33, 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (зажимы 95, 96, 97, 98)	Аварийный сигнал

В режиме защиты от перегрузки кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	Назначение
Aux 1	Свободное
Aux 2	Свободное
Stop	Свободное

Параметры

В режиме защиты от перегрузки параметры не задаются.

Независимый режим работы

Описание

Независимый режим используется для управления прямым пуском нереверсивного электродвигателя при полном напряжении.

Характеристики функции

Данная функция имеет следующие особенности:

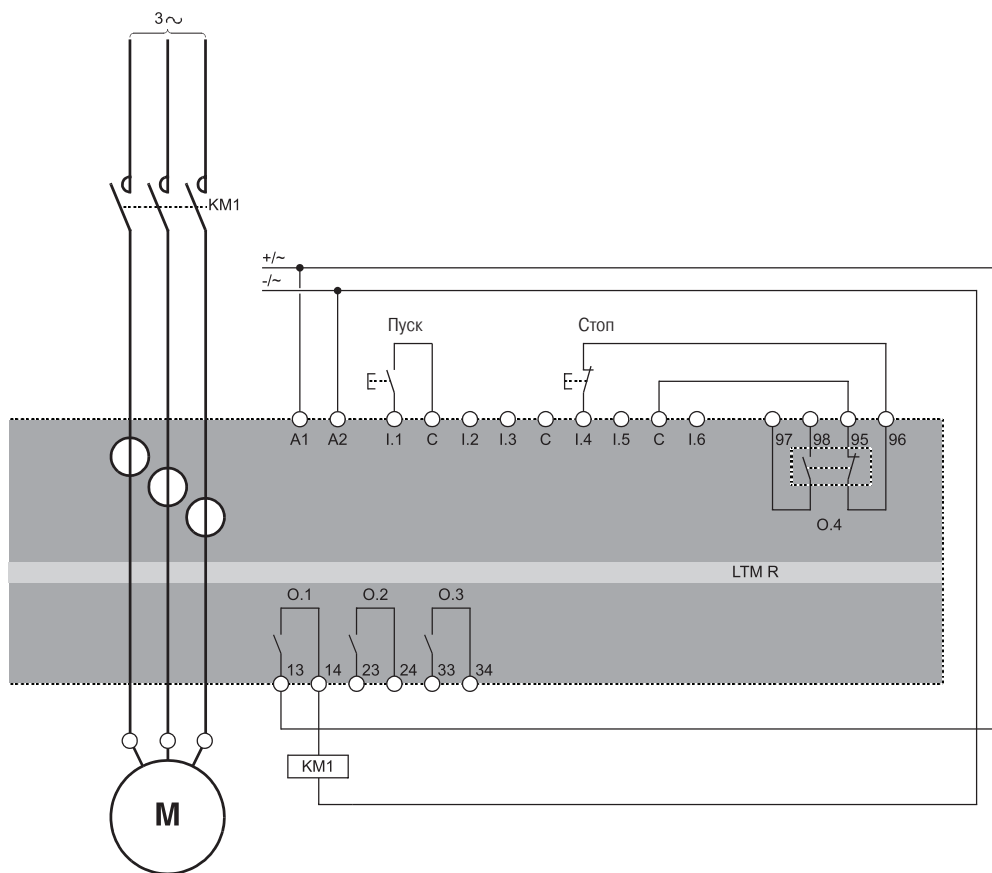
- Доступна в трех режимах управления: местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера, местный режим управления через терминал оператора, сетевой режим управления.
- Контроллер LTM R не управляет релейными выходами O.1 и O.2.
- В местном режиме с подключением органов управления к зажимам контроллера логический вход I.1 управляет релейным выходом O.1, а логический вход I.2 – релейным выходом O.2.
- В местном режиме управления через терминал оператора, а также в сетевом режиме параметр Motor Run Forward Command (Вращение электродвигателя в прямом направлении) управляет релейным выходом O.1. Релейным выходом O.2 управляет параметр Logic Output 23 Command (Команда «релейный выход 23»).
- Логический вход I.3 в цепи управления не используется, он может быть сконфигурирован для записи бита в память.
- Если напряжение в цепи управления становится очень низким, то выходные контакты O.1 и O.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.
- При поступлении сигнала об ошибке, обнаруженной в процессе диагностики, выходные контакты O.1 и O.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.

Примечание. В разделе *Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния* на стр. 228 описано взаимодействие между:

- контроллером LTM R и
 - цепью управления, пример которой приведен ниже.
-

Схема реализации независимого режима

Ниже представлена упрощенная схема реализации независимого режима с использованием двух кнопок управления (с самовозвратом).



Еще одна такая же схема, выполненная с помощью условных графических изображений МЭК, приведена на *стр. 519*.
 Пример схемы, выполненной с помощью условных графических изображений NEMA, приведен на *стр. 539*.

Назначение входов и выходов

В независимом режиме логические входы используются следующим образом:

Логические входы	1 кнопка (без самовозврата)	2 кнопки (с самовозвратом)
I.1	Пуск/останов электродвигателя	Останов электродвигателя
I.2	Размыкание/замыкание O.2	Замыкание O.2
I.3	Свободный	Свободный
I.4	Свободный	Останов электродвигателя и размыкание O.1 и O.2
I.5	Сброс	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление	Местное (0) или сетевое (1) управление

В независимом режиме релейные выходы используются следующим образом:

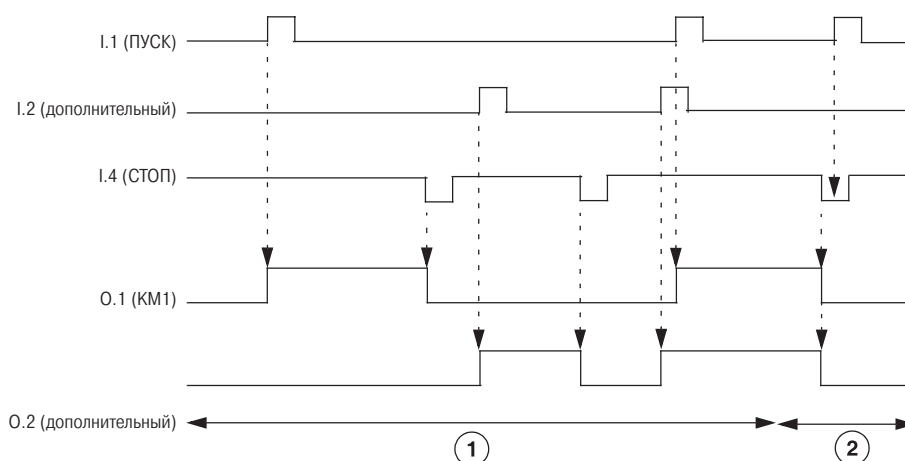
Логические выходы	Назначение
O.1 (зажимы 13, 14)	Управление контактором KM1
O.2 (зажимы 23, 24)	Управление от I.2
O.3 (зажимы 33, 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (зажимы 95, 96, 97, 98)	Аварийный сигнал

В независимом режиме кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	1 кнопка (без самовозврата)	2 кнопки (с самовозвратом)
Aux 1	Управление электродвигателем	Пуск электродвигателя
Aux 2	Управление выходом O.2	Замыкание O.2
Останов	Останов двигателя и размыкание O.2 по кнопка находится в нажатом состоянии	Останов двигателя и размыкание O.2

Временная последовательность

На диаграмме показана работа входов и выходов контроллера в независимом режиме с двумя кнопками управления (с самовозвратом).



- 1 Нормальный режим работы
- 2 Команда ПУСК игнорируется: активна команда СТОП

Параметры

В независимом режиме параметры не задаются.

Реверсивный режим работы

Описание

Реверсивный режим используется для управления прямым пуском реверсируемого электродвигателя при полном напряжении.

Характеристики функции

Данная функция имеет следующие особенности:

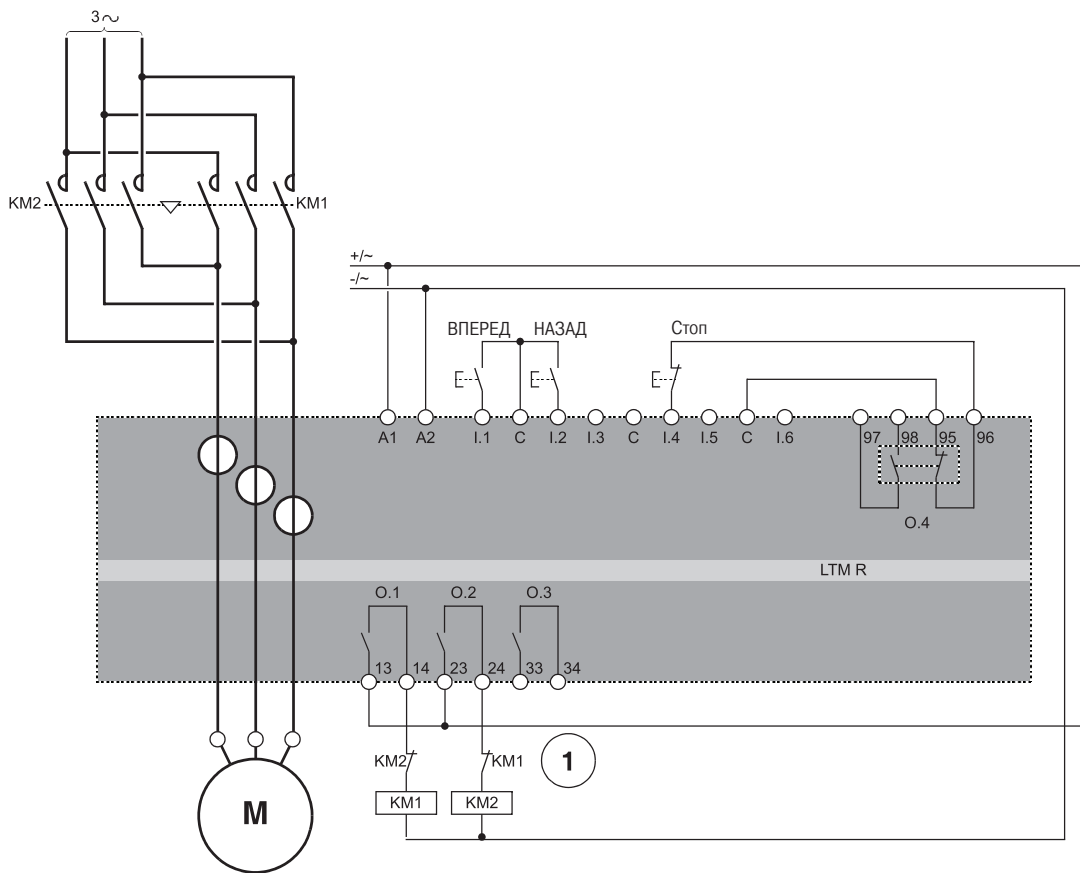
- Доступна в трех режимах управления: местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера, местный режим управления через терминал оператора, сетевой режим управления.
- Одновременная активация выходов О.1 (вращение ВПЕРЕД) и О.2 (вращение НАЗАД) заблокирована программным способом.
- Контроллер LTM R может реверсировать электродвигатель в двух режимах:
 - Standard Transition mode (стандартный режим реверсирования): Бит Control Direct Transition (Прямое управление реверсированием) равен 0 (Откл.). В этом режиме необходимо подать команду СТОП, после которой отсчитывается настраиваемая задержка реверсирования (Transition Timeout).
 - Direct Transition mode (Прямой режим реверсирования): Бит Control Direct Transition (Прямое управление реверсированием) равен 1 (Вкл.). В данном режиме реверсирование производится автоматически после отсчета настраиваемой задержки Transition Timeout (задержка реверсирования).
- В местном режиме с подключением органов управления к зажимам контроллера логический вход I.1 управляет релейным выходом О.1, а логический вход I.2 – релейным выходом О.2.
- В местном режиме управления через терминал оператора, а также в сетевом режиме релейным выходом О.1 управляет параметр Motor Run Forward Command (Вращение электродвигателя ВПЕРЕД). Релейным выходом О.2 управляет команда Motor Run Reverse (Вращение электродвигателя НАЗАД).
- Логический вход I.3 в цепи управления не используется, он может быть сконфигурирован для записи бита в память.
- Если напряжение в цепи управления становится очень низким, то выходные контакты О.1 и О.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.
- При поступлении сигнала об ошибке, обнаруженной в процессе диагностики, выходные контакты О.1, О.2 и О.4 размыкаются и электродвигатель останавливается.

Примечание. В разделе *Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния* на стр. 228 описано взаимодействие между:

- контроллером LTM R и
- цепью управления, пример которой приведен ниже.

Схема управления реверсируемым электродвигателем

Ниже представлена упрощенная схема реализации реверсивного режима с использованием двух кнопок управления (с самовозвратом).



1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 является необязательной, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Еще одна такая же схема, выполненная с помощью условных графических изображений МЭК, приведена на *стр. 521*.
 Пример схемы, выполненной с помощью условных графических изображений NEMA, приведен на *стр. 541*.

Назначение входов и выходов

В реверсивном режиме логические входы используются следующим образом:

Логические входы	1 кнопка (без самовозврата)	2 кнопки (с самовозвратом)
I.1	Команда ВПЕРЕД	Команда ВПЕРЕД
I.2	Команда НАЗАД	Команда НАЗАД
I.3	Свободный	Свободный
I.4	Свободный	Команда СТОП
I.5	Сброс	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление	Местное (0) или сетевое (1) управление

В реверсивном режиме релейные выходы используются следующим образом:

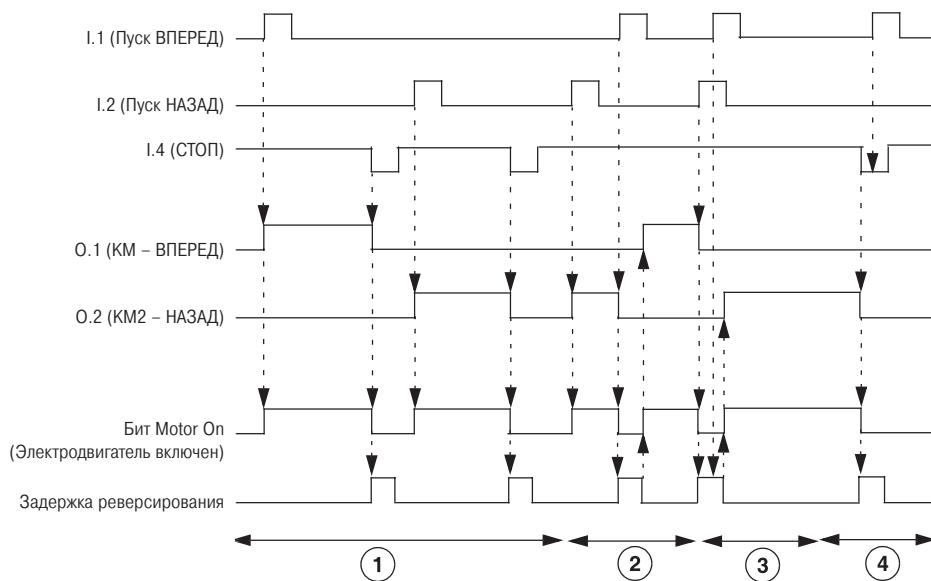
Релейные выходы	Назначение
O.1 (зажимы 13, 14)	Управление контактором КМ1 – ВПЕРЕД
O.2 (зажимы 23, 24)	Управление контактором КМ2 – НАЗАД
O.3 (зажимы 33, 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (зажимы 95, 96, 97, 98)	Аварийный сигнал

В реверсивном режиме кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	1 кнопка (без самовозврата)	2 кнопки (с самовозвратом)
Aux 1	Команда ВПЕРЕД	Команда ВПЕРЕД
Aux 2	Команда НАЗАД	Команда НАЗАД
Stop	Команда СТОП, пока кнопка находится в нажатом состоянии	Команда СТОП

Временная последовательность

На диаграмме показана работа входов и выходов контроллера в реверсивном режиме с двумя кнопками управления (с самовозвратом), когда бит прямого управления реверсированием электродвигателя 1 (Вкл.).



- 1 Нормальная работа с командой СТОП
- 2 Нормальная работа без команды СТОП
- 3 Команда ВПЕРЕД игнорируется: не истекла задержка реверсирования
- 4 Команда ВПЕРЕД игнорируется: активна команда СТОП

Параметры

В реверсивном режиме работы используются следующие параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor transition timeout (Задержка реверсирования электродвигателя)	0...999,9 с	0,1 с
Control direct transition (Прямое управление реверсированием электродвигателя)	On/Off (Вкл/Откл.)	Off (Откл.)

Двухступенчатый режим работы

Описание

Двухступенчатый режим применяется для пуска электродвигателя при пониженном напряжении одним из следующих способов:

- переключением обмоток со звезды на треугольник;
- включением обмоток на время пуска через резистор;
- включением обмоток на время пуска через автотрансформатор.

Примечание. Для применений с пуском переключением со звезды на треугольник ток при полной нагрузке определяется по формуле: Ток при полной нагрузке = Номинальный ток электродвигателя / $\sqrt{3}$

Характеристики функции

Данная функция имеет следующие особенности:

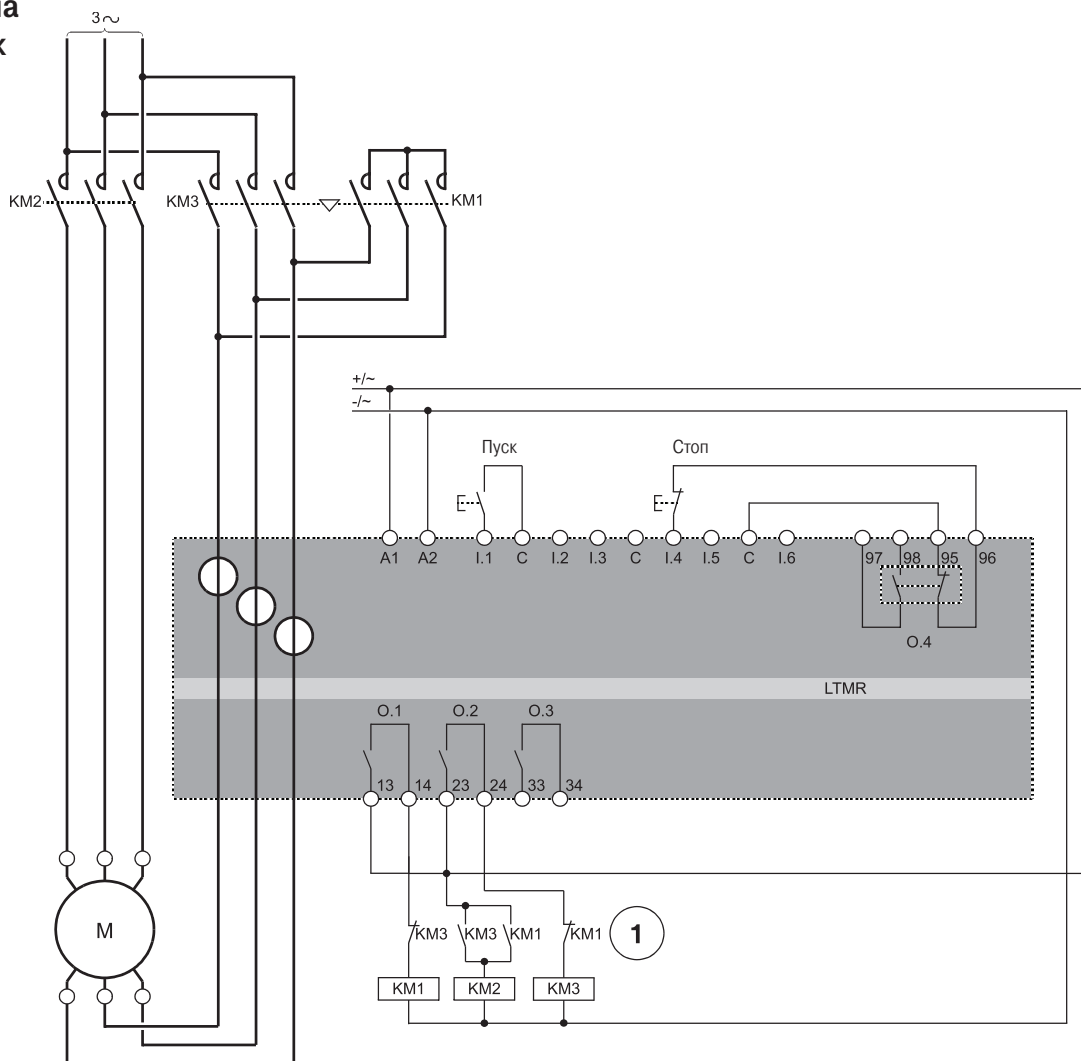
- Доступна в трех режимах управления: местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера, местный режим управления через терминал оператора, сетевой режим управления.
- Настройки двухступенчатого режима:
 - Задержка переключения со ступени 1 на ступень 2, которая начинает отсчитываться с момента, когда ток достигнет 10 % от тока при полной нагрузке.
 - Предельное значение для переключения со ступени 1 на ступень 2.
 - Задержка изменения состояния электродвигателя, начинающаяся после следующих событий: окончание задержки переключения со ступени 1 на ступень 2, либо снижение тока предельного значения для переключения со ступени 1 на ступень 2.
- Одновременная активация релейных выходов O.1 (ступень 1) и O.2 (ступень 2) заблокирована программным способом.
- В местном режиме с подключением органов управления к зажимам контроллера логический вход I.1 управляет релейными выходами O.1 и O.2.
- В местном режиме управления через терминал оператора, а также в сетевом режиме параметр Motor Run Forward Command (Вращение электродвигателя ВПЕРЕД) управляет релейными выходами O.1 и O.2. Параметр Motor Reverse Command (Вращение электродвигателя НАЗАД) игнорируется.
- Если напряжение в цепи управления становится очень низким, то выходные контакты O.1 и O.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.
- При поступлении сигнала об ошибке, обнаруженной в процессе диагностики, выходные контакты O.1, O.2 и O.4 размыкаются и электродвигатель останавливается.

Примечание. В разделе *Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния* на стр. 228 описано взаимодействие между:

- контроллером LTM R и
- цепью управления, пример которой приведен ниже.

Схема реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения обмоток электродвигателя со звезды на треугольник

Упрощенная схема реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения обмоток электродвигателя со звезды на треугольник с использованием двух кнопок управления (с самовозвратом).



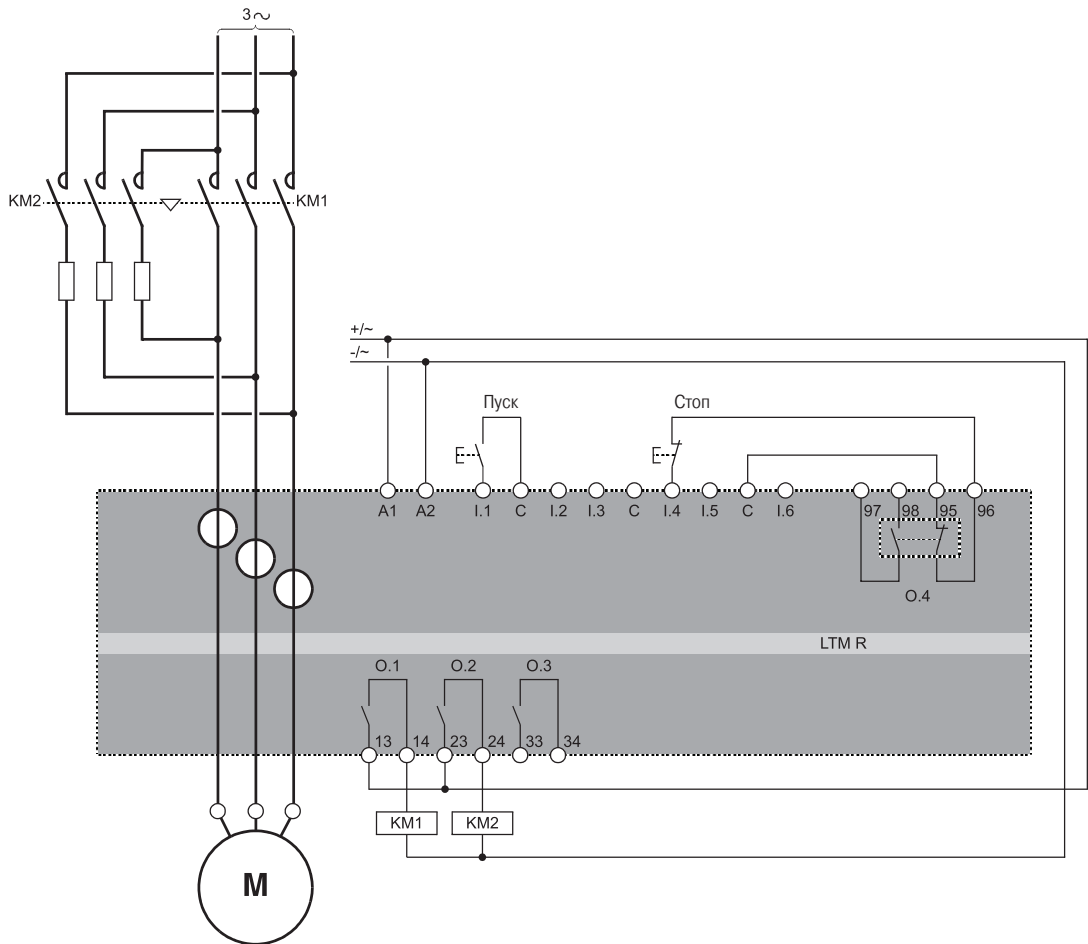
1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM3 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Еще одна такая же схема, выполненная с помощью условных графических изображений МЭК, приведена на *стр.на стр. 523*.

Пример схемы, выполненной с помощью условных графических изображений NEMA, приведен на *стр. 543*.

Схема реализации двухступенчатого режима включения обмоток на время пуска через резисторы

Ниже представлена упрощенная схема реализации двухступенчатого режима с использованием двух кнопок управления (с самовозвратом) с включением обмоток на время пуска через резисторы.

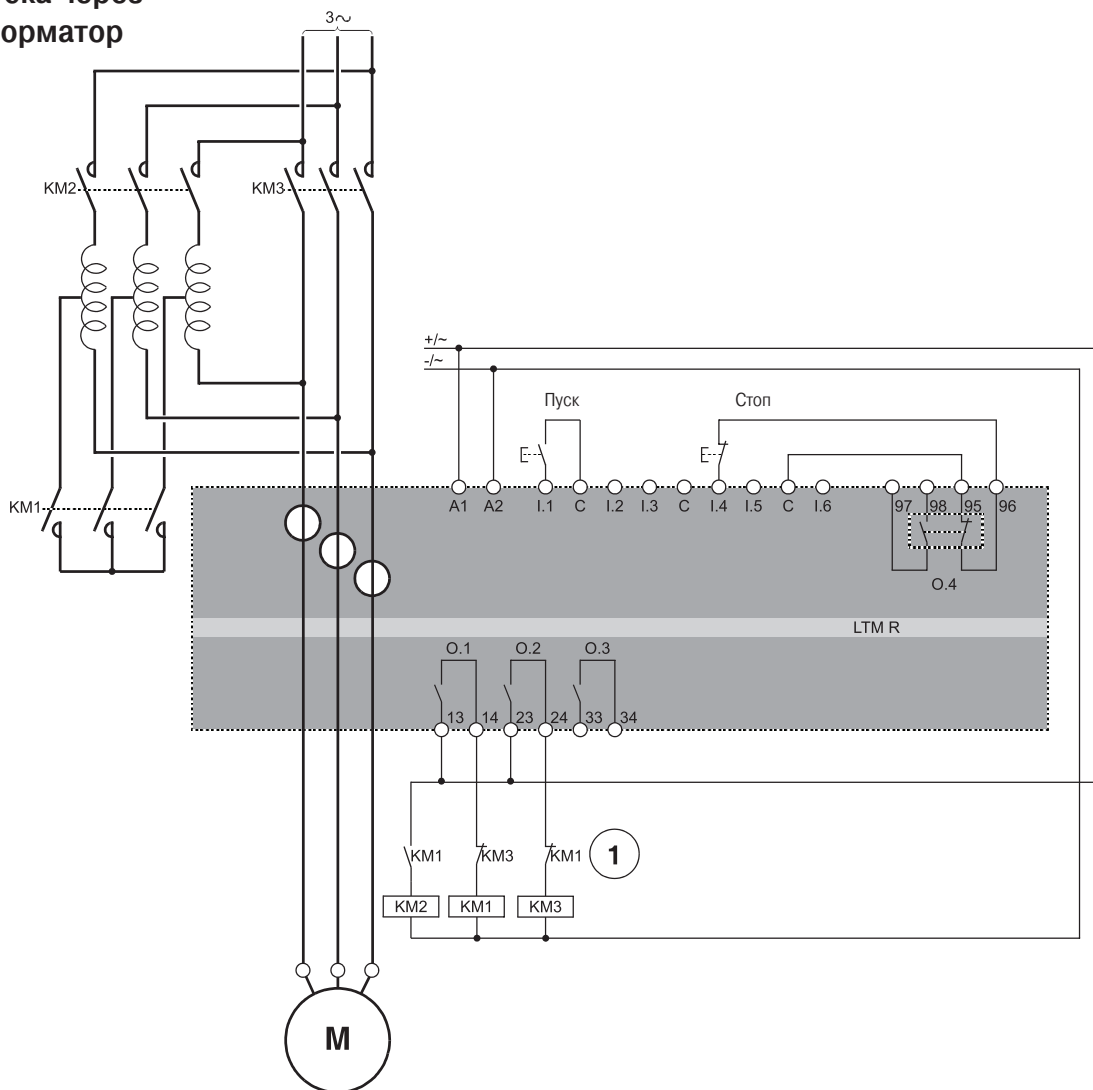


Еще одна такая же схема, выполненная с помощью условных графических изображений МЭК, приведена на *стр.на стр. 525*.

Пример схемы, выполненной с помощью условных графических изображений NEMA, приведен на *стр. 545*.

Схема реализации двухступенчатого режима с включением обмоток на время пуска через автотрансформатор

Ниже представлена упрощенная схема реализации двухступенчатого режима с использованием двух кнопок управления (с самовозвратом) с включением обмоток на время пуска через автотрансформатор.



1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM3 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Еще одна такая же схема, выполненная с помощью условных графических изображений МЭК, приведена на *стр.на стр. 527*.

Пример схемы, выполненной с помощью условных графических изображений NEMA, приведен на *стр. 547*.

Назначение входов и выходов

В двухступенчатом режиме логические входы используются следующим образом:

Логические входы	1 кнопка (без самовозврата)	2 кнопки (с самовозвратом)
I.1	Управление электродвигателем	Команда ПУСК
I.2	Свободный	Свободный
I.3	Свободный	Свободный
I.4	Свободный	Команда СТОП
I.5	Сброс	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление	Местное (0) или сетевое (1) управление

В двухступенчатом режиме релейные выходы используются следующим образом:

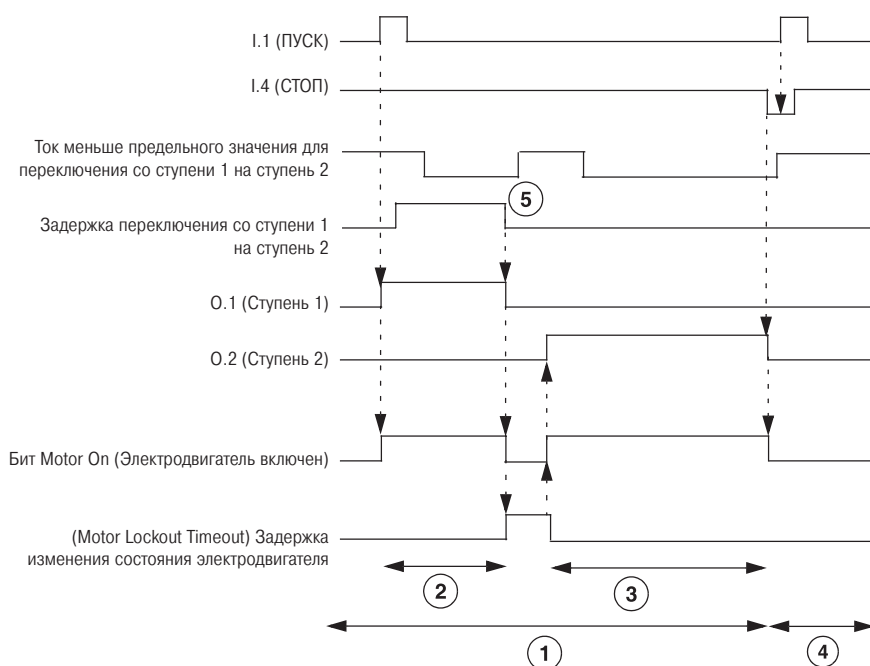
Логические выходы	Назначение
O.1 (зажимы 13, 14)	Управление контактором ступени 1
O.2 (зажимы 23, 24)	Управление контактором ступени 2
O.3 (зажимы 33, 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (зажимы 95, 96, 97, 98)	Аварийный сигнал

В двухступенчатом режиме кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	1 кнопка (без самовозврата)	2 кнопки (с самовозвратом)
Aux 1	Управление двигателем	Команда ПУСК
Aux 2	Свободный	Свободный
Stop	Команда СТОП, пока кнопка находится в нажатом состоянии	Команда СТОП

Временная последовательность

На диаграмме показана работа входов и выходов контроллера в двухступенчатом режиме с двумя кнопками управления (с самовозвратом).



- 1 Нормальный режим работы
- 2 Пуск ступени 1
- 3 Пуск ступени 2
- 4 Команда ПУСК игнорируется: активна команда СТОП
- 5 Снижение тока ниже предельного значения для переключения со ступени 1 на ступень 2 игнорируется: ему предшествовало окончание задержки переключения со ступени 1 на ступень 2.

Параметры

В двухступенчатом режиме работы используются следующие параметры:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor step 1 to 2 timeout (Задержка на переключение электродвигателя со скорости 1 на скорость 2)	0...999,9 с	5 с
Motor transition timeout (Задержка реверсирования электродвигателя)	0...999,9 с	100 мс
Motor step 1 to 2 threshold (Уставка на переключение электродвигателя со скорости 1 на скорость 2)	20...800% FLC in 1% increments (20...800 % тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %)	150% от тока при полной нагрузке (FLC)

Двухскоростной режим работы

Описание

Применяется для управления двухскоростными электродвигателями:

- путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера;
- путем изменения числа пар полюсов.

Характеристики функции

Данная функция имеет следующие особенности:

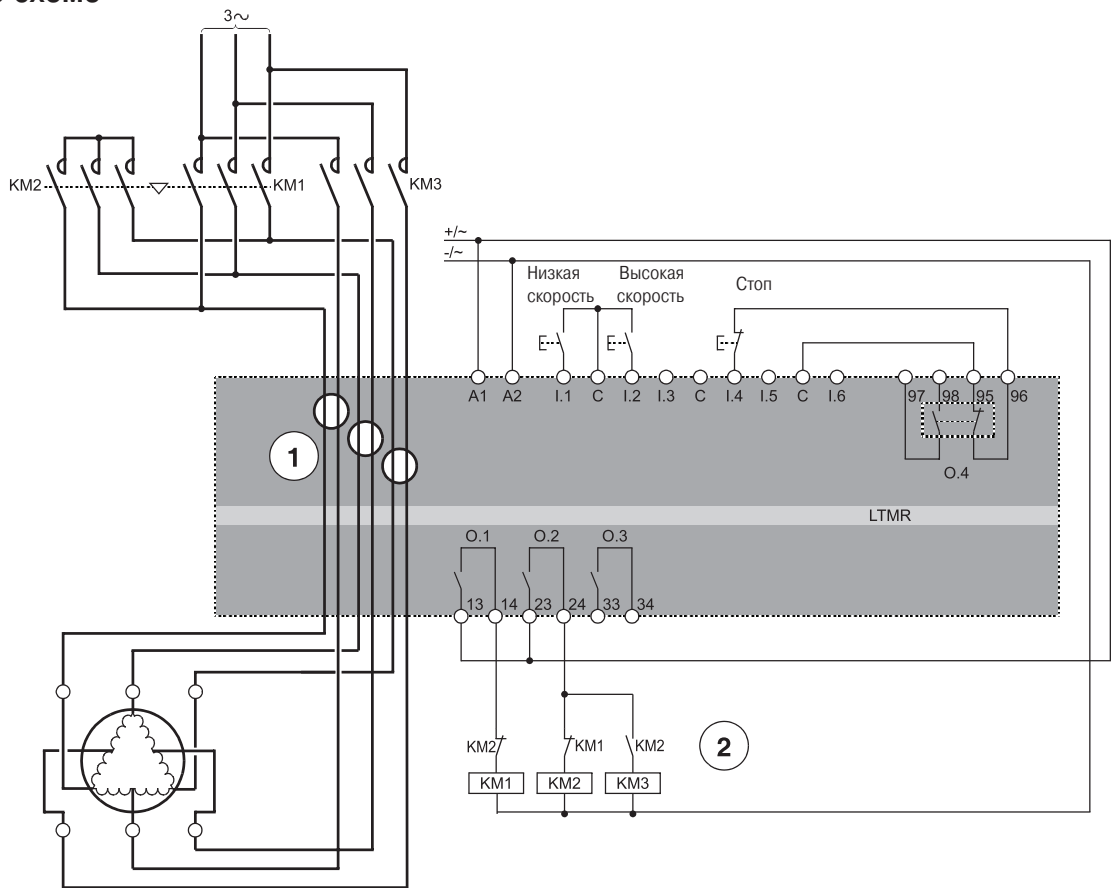
- Доступна в трех режимах управления: местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера, местный режим управления через терминал оператора, сетевой режим управления.
- Одновременная активация релейного выхода О.1 (низкая скорость) и О.2 (высокая скорость) заблокирована программным способом.
- Используются два значения тока при полной нагрузке:
 - FLC1 (Motor Full Load Current Ratio) – относительный ток при полной нагрузке на низкой скорости
 - FLC2 – относительный ток при полной нагрузке на высокой скорости.
- Контроллер LTM R может изменять скорость по двум сценариям:
 - Бит Control Direct Transition (Прямое управление переходом) равен 0 (Откл.): необходимо подать команду СТОП, после которой отсчитывается задержка изменения скорости (Motor Transition Timeout).
 - Бит Control Direct Transition (Прямое управление переходом) равен 1 (Вкл.): по истечении задаваемой настраиваемой задержки Motor Transition Timeout переход к изменению скорости вращения производится автоматически.
- В местном режиме с подключением органов управления к зажимам контроллера логический вход I.1 управляет релейным выходом О.1, а логический вход I.2 – релейным выходом О.2.
- В местном режиме управления через терминал оператора, а также в сетевом режиме значение параметра Motor Run Forward Command (Вращение электродвигателя ВПЕРЕД) устанавливается равным 1 и:
 - если параметр Low Speed Command (Низкая скорость) равен 1, активируется релейный выход О.1;
 - если параметр Motor Low Speed Command (Низкая скорость) равен 0, активируется релейный выход О.2.
- Логический вход I.3 в цепи управления не используется, он может быть сконфигурирован для записи бита в память.
- Если напряжение в цепи управления становится очень низким, то выходные контакты О.1 и О.2 размыкаются и электродвигатель останавливается.
- При поступлении сигнала об ошибке, обнаруженной в процессе диагностики, выходные контакты О.1, О.2 и О.4 размыкаются и электродвигатель останавливается.

Примечание. В разделе *Цепи управления и режимы сброса аварийного состояния* на стр. 228 описано взаимодействие между:

- контроллером LTM R и
- цепью управления, пример которой приведен ниже.

Схема реализации двухскоростного режима путем переключения обмоток по схеме Даландера

Упрощенная схема реализации двухскоростного управления путем переключения обмоток по схеме Даландера с использованием двух кнопок управления (с самовозвратом).



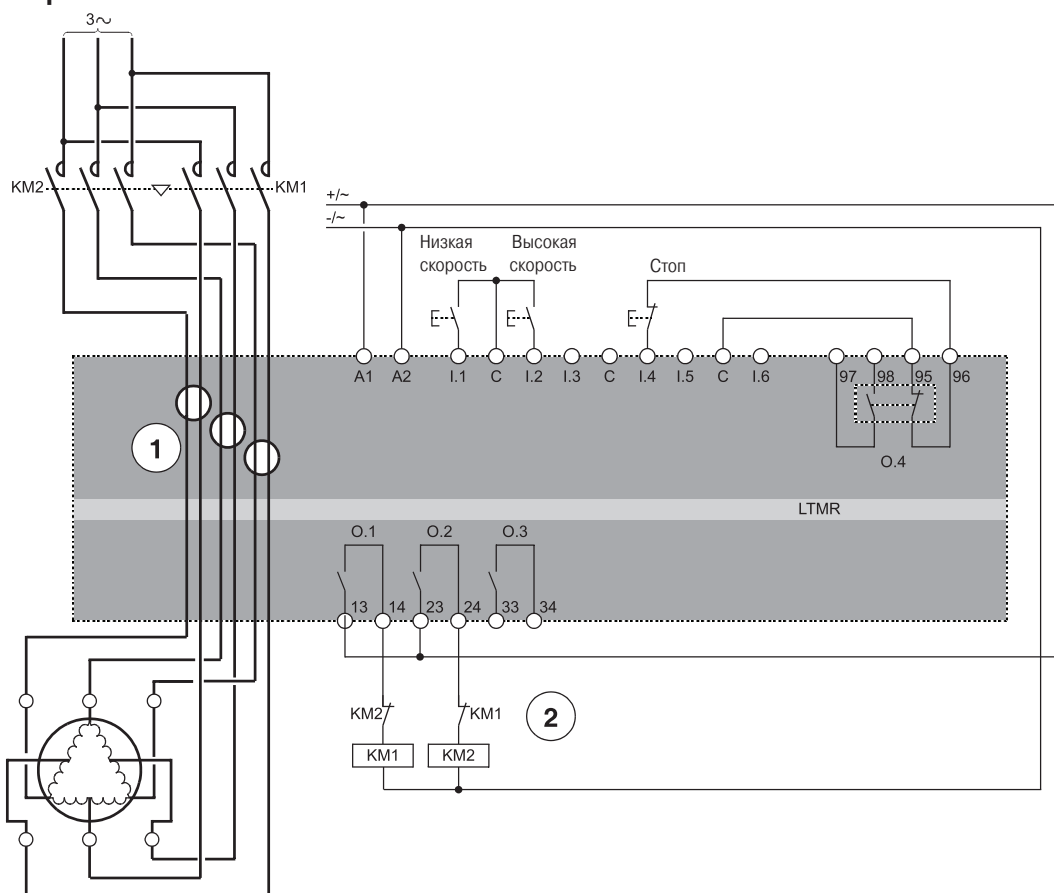
- 1 При использовании переключения обмоток по схеме Даландера необходимо, чтобы первичная обмотка трансформатора тока, выполняемая путем пропускания линейного проводника через отверстие трансформатора тока, имела два витка. Главные контакты контакторов, коммутирующие силовую цепь, можно расположить до контроллера LTM R (как на представленной схеме), так и после него. Во втором случае, если электродвигатель с переключением обмоток по схеме Даландера используется в режиме изменяющегося вращающего момента, все проводники, отходящие от главных контактов, должны быть одинакового сечения.
- 2 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 является необязательной, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Еще одна такая же схема, выполненная с помощью условных графических изображений МЭК, приведена на *стр.на стр. 529*.

Пример схемы, выполненной с помощью условных графических изображений NEMA, приведен на *стр. 549*.

Схема реализации двухскоростного режима путем переключения пар полюсов

Упрощенная схема реализации двухскоростного управления путем переключения пар полюсов с использованием двух кнопок управления (с самовозвратом).



- 1 При использовании переключения числа пар полюсов необходимо, чтобы первичная обмотка трансформатора тока, выполняемая путем пропускания линейного проводника через отверстие трансформатора тока, имела два витка. Главные контакты контакторов, коммутирующие силовую цепь, можно расположить до контроллера LTM R (как на представленной схеме), так и после него. Во втором случае все проводники, отходящие от главных контактов, должны быть одинакового сечения.
- 2 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 является необязательной, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Еще одна такая же схема, выполненная с помощью условных графических изображений МЭК, приведена на *стр. 531*.

Еще одна такая же схема, выполненная с помощью условных графических изображений NEMA, приведена на *стр. 551*.

Назначение входов и выходов

В двухскоростном режиме логические входы используются следующим образом:

Логические входы	1 кнопка (без самовозврата)	2 кнопки (с самовозвратом)
I.1	Команда НИЗКАЯ СКОРОСТЬ	Пуск на низкой скорости
I.2	Команда ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ	Пуск на высокой скорости
I.3	Свободный	Свободный
I.4	Свободный	СТОП
I.5	Сброс	Сброс
I.6	Местное (0) или сетевое (1) управление	Местное (0) или сетевое (1) управление

В двухскоростном режиме релейные выходы используются следующим образом:

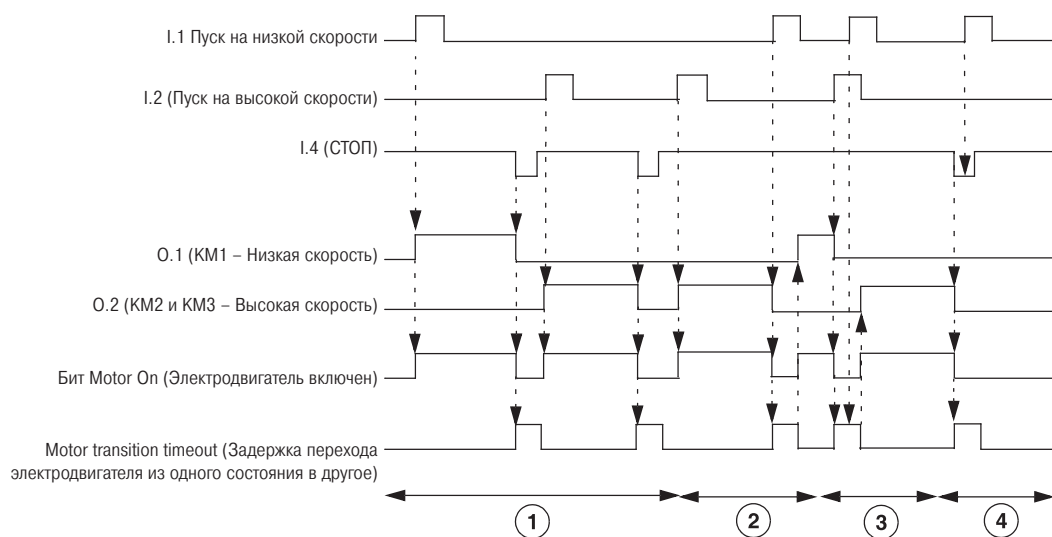
Релейные выходы	Назначение
O.1 (зажимы 13, 14)	Управление на низкой скорости
O.2 (зажимы 23, 24)	Управление на высокой скорости
O.3 (зажимы 33, 34)	Предупредительный сигнал
O.4 (зажимы 95, 96, 97, 98)	Аварийный сигнал

В двухскоростном режиме кнопки терминала оператора используются следующим образом:

Кнопки терминала оператора	1 кнопка (без самовозврата)	2 кнопки (с самовозвратом)
Aux 1	Управление на низкой скорости	Пуск на низкой скорости
Aux 2	Управление на высокой скорости	Пуск на высокой скорости
Stop	Останов электродвигателя	Останов электродвигателя

Временная последовательность

На диаграмме показана работа входов и выходов контроллера в двухскоростном режиме с двумя кнопками управления (с самовозвратом), когда бит прямого управления реверсированием электродвигателя равен 1 (Вкл.).



- 1 Нормальная работа с командой СТОП
- 2 Нормальная работа без команды СТОП
- 3 Команда пуска на низкой скорости игнорируется: не истекла задержка изменения скорости электродвигателя
- 4 Команда пуска на низкой скорости игнорируется: активна команда СТОП

Параметры

В таблице ниже указаны параметры, относящиеся к двухскоростному режиму.

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor transition timeout (Задержка перехода от высокой скорости к низкой)	0... 999,9 с	100 мс
Control direct transition (Прямое управление реверсированием электродвигателя)	On/Off (Вкл/Откл.)	Off (Откл.)

Примечание. Задержка перехода с низкой скорости на высокую является фиксированной. Она составляет 100 мс.

Пользовательский режим работы

Обзор

Пользовательский режим может быть реализован только с помощью входящего в ПО PowerSuite™ редактора пользовательской логики.

Чтобы перейти к пользовательскому режиму, запустите конфигурационное ПО PowerSuite™ и войдите в меню Settings (Настройки). Выберите Settings -> Motor -> Motor Operating Mode. На странице Motor Operating Mode (Режим работы электродвигателя) выберите **Custom** (Пользовательский). Тем самым Вы задаете значение параметра Motor Operating Mode: Custom (Пользовательский).

Программные файлы

Каждая рабочая программа контролера LTM R состоит из двух файлов:

- файла конфигурации, содержащего заданные значения параметров;
- исполнительного файла, содержащего последовательность команд, управляющих работой контролера LTM R:
 - команд пуска и останова электродвигателя;
 - команд перехода электродвигателя на другую ступень пуска, скорость или направление вращения;
 - команды выбора источника сигналов управления;
 - команды выдачи аварийных и предупредительных сигналов с выходов 1 и 2, а также терминала оператора;
 - команд сброса сигналов, поступивших на входные зажимы;
 - команд перехода в состояние потери обмена данными с терминалом оператора и внешним ПЛК;
 - команды защитного отключения нагрузки;
 - команды включения защиты от быстрого повторного пуска;
 - команд пуска и останова диагностики контролера LTM R.

При выборе предустановленного режима работы контроллер LTM выбирает соответствующий ему исполнительный файл рабочей программы, постоянно хранящийся в его памяти.

При выборе пользовательского режима работы контроллер LTM R выбирает пользовательский исполнительный файл, созданный с помощью входящего в конфигурационное программное обеспечение редактора пользовательской логики.

Передача файлов

Чтобы загрузить из компьютера в контроллер созданный с помощью конфигурационного ПО пользовательский исполнительный файл или файл конфигурации, используйте следующие команды:

Загружаемый файл	Используемая команда
Файл конфигурации с настройками параметров, открываемый и редактируемый с помощью конфигурационного ПО	Выберите в меню Link File Transfer (Связь Загрузка файла) команду PC to Device (из ПК в устройство) или щелкните мышью соответствующую пиктограмму в линейке пиктограмм
Исполнительный файл с командами, открываемый и редактируемый с помощью редактора пользовательской логики	Выберите в меню Logic Functions команду Download Program to Device (Логические функции Загрузить программу в устройство)

5.3 Режимы сброса аварийного состояния

Общая информация

Общие сведения

В этом разделе описывается порядок, в котором контроллер LTM R сбрасывает состояние неисправности:

- выбор режима сброса аварийного состояния;
- действия контроллера в каждом из режимов сброса аварийного состояния.

Содержание раздела

Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Название	Стр.
Введение	254
Ручной сброс	257
Автоматический сброс	260
Дистанционный сброс	265
Коды предупредительных и аварийных состояний	267

Введение

Обзор

При обнаружении аварийного состояния контроллер LTM R выполняет соответствующие ответные действия, и запоминает это состояние. После запоминания аварийного состояния, оно может быть отменено только командой сброса, даже если вызвавшие его условия уже устранены.

Порядок, в котором контроллер LTM R сбрасывает аварийное состояние, определяется значением параметра Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния). В данном разделе описаны следующие режимы сброса аварийного состояния:

- Ручной (установлен по умолчанию)
- Автоматический
- Дистанционный

Пока аварийное состояние активно, установленный по умолчанию режим сброса изменить невозможно. Изменение режима возможно после сброса всех аварийных состояний.

Способы сброса аварийных состояний

Команда Reset (Сброс) может быть подана различными способами:

- отключением и повторным включением питания;
- нажатием кнопки сброса на контроллере LTM R;
- нажатием кнопки сброса на терминале оператора;
- подачей команды сброса через порт связи с терминалом оператора;
- через логический вход I.5;
- подачей команды через сеть;
- автоматически.



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

ОПАСНОСТЬ НЕПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ!

Если контроллер LTM R используется в схеме с одной кнопкой управления (без самовозврата) то при подаче команды Reset (Сброс) и при активной команде Run (продолжать работать) произойдет немедленный повторный пуск электродвигателя.

Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

Реакция контроллера на аварийное состояние

Реакция контроллера LTM R на аварийное состояние зависит от природы аварийного состояния и от настройки соответствующей функции защиты. Примеры:

- Аварийные состояния по перегрузке могут быть сброшены по истечении задержки Fault Reset Timeout (задержка сброса аварийного состояния) и после того, как количество накопленной электродвигателем теплоты станет меньше предельного состояния для перехода в аварийное состояние.
- Если в настройки защиты входит задержка сброса, то команда сброса может быть выполнена только по истечении этой задержки.
- Сигналы о внутренних неисправностях контроллера могут быть сброшены только отключением и повторным включением питания.
- Сигналы неисправностей, выявленных функцией диагностики, а также ошибок монтажа, при исчезновении питания не сохраняются. Все остальные сигналы неисправности сохраняются при исчезновении питания.
- Внутренние неисправности, ошибки монтажа и неисправности, выявленные при диагностике, автоматически не сбрасываются.
- Все ошибки монтажа и неисправности, выявленные функцией диагностики, сбрасываются вручную в местном режиме.
- Неисправности, выявленные функцией диагностики, могут быть сброшены дистанционно только в сетевом режиме управления.
- Сигналы об ошибках монтажа не могут быть сброшены через сеть при любом режиме управления.

Категории контроля

Функция контроля относится к основным функциям управления и не требует активации после отключения и повторного включения питания. Она позволяет принимать и сбрасывать сигналы, связанные с нарушением обмена данными и ошибками при монтаже, а также сигналы, формируемые функциями защиты.

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения	Сохранение при исчезновении питания
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	X	X	-
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	X	X	-
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	X	X	-
	Stop Check Back (Мониторинг разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	X	X	-
Контроль ошибок монтажа и конфигурирования	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	X	X	-
	CT Reversal (Несогласованное включение трансформаторов тока)	X	X	-
	Voltage Phase Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	-	X	-
	Current Phase Reversal (Неправильное чередование фаз токов)	X	X	-
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	-	X	-
	Phase Configuration (Конфигурация фаз)	X	X	-
Внутренний	Stack Overflow (Переполнение стека)	X	X	-
	Watchdog (Состояние сторожевого таймера)	X	X	-
	ROM Checksum (Контрольная сумма ПЗУ)	X	X	-
	EEROM (Проверка ЭСППЗУ)	X	X	-
	CPU (Проверка состояния центрального процессора)	X	X	-
	Internal Temperature (Температура контроллера)	X	X	-
X Контролируется - Не контролируется				

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Контроллер LTM R	Контроллер LTM R с модулем расширения	Сохранение при исчезновении питания
Датчики температуры электродвигателя	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	X	X	X
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	X	X	X
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	X	X	X
Перегрузка	Definite (По току с фиксированной задержкой)	X	X	X
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	X	X	X
Ток	Long Start (Превышение продолжительности пуска)	X	X	X
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	X	X	X
	Current Phase Imbalance (Небаланс токов)	X	X	X
	Current Phase Loss (Значительное уменьшение линейного тока)	X	X	X
	Overcurrent (Максимальный ток)	X	X	X
	Undercurrent (Минимальный ток)	X	X	X
	Internal Ground Current (Ток утечки, измеренный внутренним трансформатором)	X	X	X
	External Ground Current (Ток утечки, измеренный внешним трансформатором)	X	X	X
Напряжение	Overvoltage (Максимальное напряжение)	-	X	X
	Undervoltage (Минимальное напряжение)	-	X	X
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс напряжений)	—	X	X
Мощность	Underpower (Минимальная мощность)	-	X	X
	Overpower (Максимальная мощность)	-	X	X
	Under Power Factor (Минимальный коэффициент мощности)	-	X	X
	Over Power Factor (Максимальный коэффициент мощности)	-	X	X
Контроль обмена данными	PLC to LTM R (От ПЛК к LTM R)	X	X	X
	HMI to LTM R (От терминала оператора к LTM R)	X	X	X
X Контролируется				
- Не контролируется				

Ручной сброс

Введение

Если для параметра Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) выбрана настройка **Manual** (Ручной), то сброс выполняется исключительно вручную – или отключением и повторным включением питания, или:

- сигналом, переданным через входные зажимы (логический вход I.5)
- нажатием кнопки сброса на контроллере LTM R;
- подачей команды сброса с терминала оператора.

Примечание. Режим ручного сброса блокирует все команды сброса, поступающие по сети, даже если был выбран сетевой режим управления (Control Mode -> **Network**).

Способы ручного сброса

Контролер LTM R позволяет осуществить ручной сброс следующими способами:

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режим управления		
		Local terminal strip (Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера)	Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора)	Network (Сетевой режим управления) ¹
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	RB, PC, I.5	-{}-RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Stop Check Back (Мониторинг разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
Контроль ошибок монтажа и конфигурации	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	CT Reversal (Несогласованное включение трансформаторов тока)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Voltage Phase Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Current Phase Reversal (Неправильное чередование фаз токов)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Phase Configuration (Конфигурация фаз)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
Внутренний	Stack Overflow (Переполнение стека)	PC	PC	PC
	Watchdog (Состояние сторожевого таймера)	PC	PC	PC
	ROM Checksum (Контрольная сумма ПЗУ)	PC	PC	PC
	EEROM (Проверка ЭСППЗУ)	PC	PC	PC
	CPU (Проверка состояния центрального процессора)	PC	PC	PC
	Internal Temperature (Температура контроллера)	PC	PC	PC
Датчики температуры электродвигателя	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Перегрузка	Definite (По току с фиксированной задержкой)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
RB Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора PC Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R				
1. Блокируются все команды сброса, которые могут поступить по сети, даже если для контроллера LTM R был выбран сетевой режим управления.				

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режим управления		
		Local terminal strip (Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера)	Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора)	Network (Сетевой режим управления) ¹
Ток	Long Start (Превышение продолжительности пуска)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Current Phase Imbalance (Небаланс токов)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Current Phase Loss (Значительное уменьшение линейного тока)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Undercurrent (Минимальный ток)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Overcurrent (Максимальный ток)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	External Ground Current (Ток утечки, измеренный внешним трансформатором)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Internal Ground Current (Ток утечки, измеренный внутренним трансформатором)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Напряжение	Undervoltage (Минимальное напряжение)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Overvoltage (Максимальное напряжение)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс напряжений)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Мощность	Underpower (Минимальная мощность)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Overpower (Максимальная мощность)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Under Power Factor (Минимальный коэффициент мощности)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	Over Power Factor (Максимальный коэффициент мощности)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
Потеря обмена данными	PLC to LTM R (От ПЛК к LTM R)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
	От LTM E к LTM R	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5
RB Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора PC Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R				
1. Блокируются все команды сброса, которые могут поступить по сети, даже если для контроллера LTM R был выбран сетевой режим управления.				

Автоматический сброс

Введение

Выбор для параметра Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) настройки **Automatic (Автоматический)** позволяет:

- сконфигурировать контроллер LTM R так, чтобы последний предпринимал попытки выполнять сброс аварийных состояний, возникших вследствие срабатывания функций защиты электродвигателя или вследствие отсутствия обмена данными, без участия оператора или внешнего ПЛК, например:
 - для не сетевого контроллера LTM R, установленного в отдаленном или трудно-доступном месте;
- объединить сброс аварийных состояний по группам, различающимся по следующим критериям:
 - величина задаваемой задержки;
 - количество разрешенных попыток сброса;
 - запрет/разрешение автоматического сброса.

Выбор возможных способов сброса определяется параметром Control Mode (Режим управления).

Исходя из характера, каждое аварийное состояние может быть включено в одну из трех групп для автоматического сброса (см. стр. 262). Для каждой из групп задаются следующие параметры:

- задержка автоматического сброса для группы номер 1, 2, 3 (Auto-Reset Group Timeout);
- разрешенное число попыток сброса для группы номер 1, 2, 3 (Auto-Reset Attempts Group).



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Если контроллер LTM R используется с одной кнопкой управления (без самовозврата), то команда автоматического сброса может вызвать перезапуск электродвигателя.

Работа оборудования должна соответствовать требованиям местных стандартов, норм и правил.

Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

Работа контроллера при сбросе

После отключения и повторного включения питания контроллер обнуляет значения следующих параметров:

- Auto-Reset Group Timeout 1, 2 or 3 (Задержка автоматического сброса для группы номер 1, 2 или 3;
- Auto Reset Group number (1, 2, or 3) Setting (Разрешенное число попыток автоматического сброса для группы номер 1, 2 или 3

При успешном сбросе сигнала неисправности счетчик попыток сброса обнуляется. Сброс считается успешным, если после него электродвигатель проработает одну минуту без возникновения аварийного состояния, относящегося к указанной группе.

Аварийный повторный пуск

Для того чтобы при необходимости обнулить значение параметра Thermal Capacity Level (Предельно допустимое значение теплового состояния электродвигателя) после срабатывания функции защиты с задержкой, обратно зависимой от теплоты, накопленной электродвигателем, используйте команду Clear Thermal Capacity Level (Сбросить предельно допустимое значение теплового состояния электродвигателя). Данная команда разрешает аварийный повторный пуск двигателя до того, как он охладится. Эта же команда обнуляет значение задержки и количество попыток повторного пуска.



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

ОПАСНОСТЬ ОСТАВИТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ БЕЗ ЗАЩИТЫ

Сброс значения теплового состояния игнорирует защиту от перегрузки и может вызвать перегрев и возгорание электродвигателя. Продолжительная работа с отключенной тепловой защитой допустима только в тех случаях, когда немедленный перезапуск электродвигателя является жизненно необходимым.

Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

Число попыток сброса

Для каждой из групп защит можно вручную задать следующее число попыток сброса аварийного состояния: 1, 2, 3, 4 или неограниченное.

Чтобы отключить автоматический сброс, выберите значение «0». В этом случае сброс будет осуществляться только вручную, даже если для параметра Fault Reset Mode была выбрана настройка Automatic.

Чтобы попытки сброса выполнялись неограниченное число раз, выберите значение «A». По истечении задержки контроллер LTM R будет непрерывно пытаться сбросить каждое аварийное состояние, входящее в указанную группу.

Группа 1 автоматически сбрасываемых аварийных состояний

Сброс аварийных состояний группы 1 происходит после того, как значение контролируемого параметра опустится ниже заданного предельного значения и истечет задержка, необходимая для охлаждения электродвигателя. В группу 1 входят аварийные состояния по тепловому состоянию электродвигателя и аварийные состояния по температуре электродвигателя. Задержка на охлаждение – не настраиваемая. Пользователь может:

- прибавить задержку на охлаждение к значению параметра Auto-Reset Group 1 Timeout (Задержка автоматического сброса для группы 1), если этот параметр не равен 0;
- отменить автоматический сброс, задав значение параметра Auto-Reset Group 1, равное 0.

Группа 1 автоматически сбрасываемых аварийных состояний имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Auto-Reset Attempts Group 1 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 1)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4 или A - неограниченное число попыток сброса	A
Auto-Reset Group 1 Timeout (Задержка автоматического сброса для группы 1)	0...65535 с	480 с

Группа 2 автоматически сбрасываемых аварийных состояний

В группу 2 входят аварийные состояния, которые могут быть автоматически сброшены без задержки на охлаждение, сразу после исчезновения аварийных условий. Многие аварийные состояния группы 2 являются следствием перегрева электродвигателя и переход в эти состояния определяется серьезностью и длительностью имеющих место условий и настройками функции защиты. При необходимости к не равному 0 параметру Auto-Reset Group 2 Timeout (Задержка автоматического сброса для группы 2) можно прибавить задержку на охлаждение. Можно также ограничить число попыток сброса аварийного состояния и тем самым предотвратить преждевременный износ или выход оборудования из строя. Группа 2 автоматически сбрасываемых аварийных состояний имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Auto-Reset Attempts Group 2 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 1)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4 или A - неограниченное число попыток сброса	0
Auto-Reset Group 2 Timeout (Задержка автоматического сброса для группы 1)	0...65535 с	1200 с

Группа 3 автоматически сбрасываемых аварийных состояний

В группу 3 автоматически входят аварийные состояния, которые часто используются для мониторинга оборудования и обычно не требуют задержки на охлаждение электродвигателя. Эти аварийные состояния можно использовать для обнаружения различных состояний оборудования. Например, аварийное состояние по минимальному току является признаком разрыва приводного ремня. Аварийное состояние по максимальной мощности является признаком увеличения допустимой механической нагрузки электродвигателя смесителя. Условия сброса аварийных состояний группы 3 можно настроить так, чтобы они существенно отличались от сигналов групп 2 и 3. Например, можно установить число попыток автоматического сброса равным 0. В результате, сбросить их можно будет только вручную после устранения неисправностей.

Группа 3 автоматически сбрасываемых аварийных состояний имеет следующие настраиваемые параметры:

Параметры	Диапазон настройки	Заводская настройка
Auto-Reset Attempts Group 3 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 1)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4 или A - неограниченное число попыток сброса	0
Auto-Reset Group 3 Timeout (Задержка автоматического сброса для группы 1)	0...65535 с	60 с

Способы автоматического сброса аварийных состояний

Контролер LTM R позволяет осуществить автоматический сброс аварийных состояний следующими способами:

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режим управления		
		Local terminal strip (Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера)	Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора)	Network (Режим сетевого управления)
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
	Stop Check Back (Мониторинг разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
Контроль ошибок монтажа и конфигурации	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	CT Reversal (Несогласованное включение трансформаторов тока)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Voltage Phase Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Current Phase Reversal (Неправильное чередование фаз токов)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5
	Phase Configuration (Конфигурация фаз)	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5	RB, PC, I.5, NC
Internal (Внутренний)	Stack Overflow (Переполнение стека)	PC	PC	PC
	Watchdog (Состояние сторожевого таймера)	PC	PC	PC
	ROM Checksum (Контрольная сумма ПЗУ)	PC	PC	PC
	EEPROM (Проверка ЭСППЗУ)	PC	PC	PC
	CPU (Проверка состояния центрального процессора)	PC	PC	PC
	Internal Temperature (Температура контроллера)	PC	PC	PC
Контроль датчиков температуры электродвигателя	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	AU-G1	AU-G1	AU-G1
Thermal overload (Контроль перегрузки)	Definite (По току с фиксированной задержкой)	AU-G1	AU-G1	AU-G1
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	AU-G1	AU-G1	AU-G1

RB Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора

PC Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R

I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R

NC Команда, подаваемая через сеть

AU-GX Автоматический сброс в соответствии с настройками, заданными для групп сброса аварийных состояний, где GX= G1, G2, G3 – номер группы

G1 Группа 1 аварийных состояний с задаваемым числом попыток автоматического сброса (0 = ручной, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное)

G2 Группа 2 аварийных состояний с задаваемым числом попыток автоматического сброса (0 = ручной, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное)

G3 Группа 3 аварийных состояний с задаваемым числом попыток автоматического сброса (0 = ручной, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное)

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режим управления		
		Local terminal strip (Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера)	Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора)	Network (Режим сетевого управления)
Ток	Long Start (Превышение продолжительности пуска)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Current Phase Imbalance (Небаланс токов)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Current Phase Loss (Значительное уменьшение линейного тока)	RB, I.5	RB, I.5	RB, I.5, NC
	Undercurrent (Минимальный ток)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	Overcurrent (Максимальный ток)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	External Ground Current (Ток утечки, измеренный внешним трансформатором)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Internal Ground Current (Ток утечки, измеренный внутренним трансформатором)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
Напряжение	Undervoltage (Минимальное напряжение)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Overvoltage (Максимальное напряжение)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс напряжений)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
Мощность	Underpower (Минимальная мощность)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	Overpower (Максимальная мощность)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	Under Power Factor (Минимальный коэффициент мощности)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
	Over Power Factor (Максимальный коэффициент мощности)	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, AU-G2	RB, I.5, NC, AU-G2
Ошибки обмена данными	PLC to LTM R (От ПЛК к LTM R)	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3
	От LTM E к LTM R	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, AU-G3	RB, I.5, NC, AU-G3

RB Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора
PC Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R
I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R
NC Команда, подаваемая через сеть
AU-GX Автоматический сброс в соответствии с настройками, заданными для групп сброса аварийных состояний, где GX= G1, G2, G3 – номер группы
G1 Группа 1 аварийных состояний с задаваемым числом попыток автоматического сброса (0 = ручной, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное)
G2 Группа 2 аварийных состояний с задаваемым числом попыток автоматического сброса (0 = ручной, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное)
G3 Группа 3 аварийных состояний с задаваемым числом попыток автоматического сброса (0 = ручной, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное)

Дистанционный сброс

Введение

Чтобы задать дистанционный сброс аварийных состояний с внешнего ПЛК через сетевой порт, выберите в параметре Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) настройку **Remote (Дистанционный)**. Это обеспечит централизованный контроль и управление установкой. Выбор возможных способов сброса определяется параметром Control Mode (Режим управления). Сброс аварийных состояний может быть как ручным, так и дистанционным.

Способы дистанционного сброса аварийных состояний

Контролер LTM R позволяет осуществить дистанционный сброс следующими способами:

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режим управления		
		Local terminal strip (Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера)	Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора)	Network (Режим сетевого управления)
Функции диагностики	Run Command Check (Проверка выполнения команды ПУСК)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Stop Command Check (Проверка выполнения команды СТОП)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Run Check Back (Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Stop Check Back (Мониторинг разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
Контроль ошибок монтажа и конфигурации	PTC connection (Неисправность датчика температуры)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	CT Reversal (Несогласованное включение трансформаторов тока)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Voltage Phase Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Current Phase Reversal (Неправильное чередование фаз токов)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Voltage Phase Loss (Значительное уменьшение линейного напряжения)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
	Phase Configuration (Конфигурация фаз)	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC	RB, PC, I.5, NC
Внутренний	Stack Overflow (Переполнение стека)	PC	PC	PC
	Watchdog (Состояние сторожевого таймера)	PC	PC	PC
	ROM Checksum (Контрольная сумма ПЗУ)	PC	PC	PC
	EEROM (Проверка ЭСППЗУ)	PC	PC	PC
	CPU (Проверка состояния центрального процессора)	PC	PC	PC
	Internal Temperature (Температура контроллера)	PC	PC	PC
Контроль датчиков температуры электродвигателя	PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
RB Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора PC Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R NC Команда, подаваемая через сеть				

Категория контроля	Контролируемая неисправность	Режим управления		
		Local terminal strip (Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера)	Local HMI (Местный режим управления через терминал оператора)	Network (Режим сетевого управления)
Перегрузка	Definite (По току с фиксированной задержкой)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Inverse Thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Ток	Long Start (Превышение продолжительности пуска)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Небаланс токов	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Current Phase Loss (Значительное уменьшение линейного тока)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Undercurrent (Минимальный ток)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Overcurrent (Максимальный ток)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	External Ground Current (Ток утечки, измеренный внешним трансформатором)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Internal Ground Current (Ток утечки, измеренный внутренним трансформатором)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Напряжение	Undervoltage (Минимальное напряжение)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Overvoltage (Максимальное напряжение)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Voltage Phase Imbalance (Небаланс напряжений)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Мощность	Underpower (Минимальная мощность)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Overpower (Максимальная мощность)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Under Power Factor (Минимальный коэффициент мощности)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	Over Power Factor (Максимальный коэффициент мощности)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
Ошибки обмена данными	PLC to LTM R (От ПЛК к LTM R)	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
	От LTM E к LTM R	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC	RB, I.5, NC
RB Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) на лицевой панели контроллера LTM R или терминала оператора РС Отключение и повторное включение питания контроллера LTM R I.5 Назначенный логический вход I.5 контроллера LTM R NC Команда, подаваемая через сеть				

Коды предупредительных и аварийных состояний

Параметр Fault Code (Код неисправности) описывает тип аварийного или предупредительного состояния. Каждому из этих состояний присвоен свой номер, который и является кодом неисправности. Коды предупредительных и аварийных состояний приведены в следующей таблице:

Код неисправности	Описание	Аварийное состояние	Предупредительное состояние
0	Отсутствие аварийного или предупредительного состояния	X	X
3	Ток утечки	X	X
4	Перегрузка	X	X
5	Превышение времени пуска	X	X
6	Заклинивание ротора электродвигателя	X	X
7	Небаланс токов	X	X
8	Минимальный ток	X	X
10	Проверка	X	X
11	Неисправность подключения порта терминала оператора	X	X
12	Отсутствие обмена данными через порт терминала оператора	X	X
13	Внутренняя неисправность сетевого порта	X	X
18	Функции диагностики	X	X
19	Подключение	X	X
20	Максимальный ток	X	X
21	Значительное уменьшение линейного тока	X	X
22	Неправильное чередование фаз токов	X	X
23	Температура обмоток электродвигателя	X	X
24	Небаланс напряжений	X	X
25	Значительное уменьшение линейного напряжения	X	X
26	Неправильное чередование фаз напряжений	X	X
27	Минимальное напряжение	X	X
28	Максимальное напряжение	X	X
29	Минимальная мощность	X	X
30	Максимальная мощность	X	X
31	Минимальный коэффициент мощности	X	X
32	Максимальный коэффициент мощности	X	X
33	Сброс нагрузки	X	-
X= Выдается аварийный или предупредительный сигнал -= Не выдается аварийный или предупредительный сигнал			

Код неисправности	Описание	Аварийное состояние	Предупредительное состояние
51	Температура контроллера не в норме	X	-
55	Внутренняя неисправность контроллера (переполнение стека)	X	-
56	Внутренняя неисправность контроллера (ошибка ОЗУ)	X	-
57	Внутренняя неисправность контроллера (ошибка при проверке контрольной суммы ПЗУ)	X	-
58	Внутренняя неисправность контроллера (зарегистрированная сторожевым таймером)	X	-
59	Внутренняя неисправность контроллера	X	-
60	Обнаружение тока L2 в однофазном режиме	X	-
64	Ошибка ЭСППЗУ	X	-
65	Отсутствие обмена данными с модулем расширения	X	-
66	Залипание кнопки сброса	X	-
67	Ошибка логической функции программы	X	-
100	Внутренняя неисправность сетевого порта	X	-
101	Внутренняя неисправность сетевого порта	X	-
102	Внутренняя неисправность сетевого порта	X	-
104	Внутренняя неисправность сетевого порта	X	-
109	Внутренняя неисправность сетевого порта	X	-
555	Ошибка конфигурации сетевого порта	X	-
X= Выдается аварийный или предупредительный сигнал -= Не выдается аварийный или предупредительный сигнал			

Введение

Обзор

В данной главе описывается порядок монтажа контроллера LTM R и модуля расширения LTM E, а также подсоединения проводников к зажимам и разъемам.



DANGER (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!)

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДУГИ ИЛИ ВЗРЫВА!

- Перед выполнением любых работ, отсоедините электрооборудование от всех источников электропитания.
- Строго соблюдайте меры электробезопасности, работайте в средствах индивидуальной защиты.

Несоблюдение данных требований может привести к получению травм вплоть до смертельного исхода.



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Обращение с данным изделием требует соответствующих знаний в области конструкции и программирования систем управления. К монтажу, настройке и эксплуатации аппарата допускаются только квалифицированные специалисты, обладающие соответствующей подготовкой.

Строго соблюдайте требования национальных и местных нормативных документов по безопасности.

Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

Содержание главы Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Название	Стр.
6.1	Монтаж контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	271
6.2	Подключение к коммуникационной сети Modbus®.	304

6.1 Монтаж контроллера LTM R и модуля расширения LTM E

Общая информация

Монтаж

В данном разделе описывается порядок выполнения монтажа и электрического подключения контроллера LTM R и модуля расширения LTM E.

Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

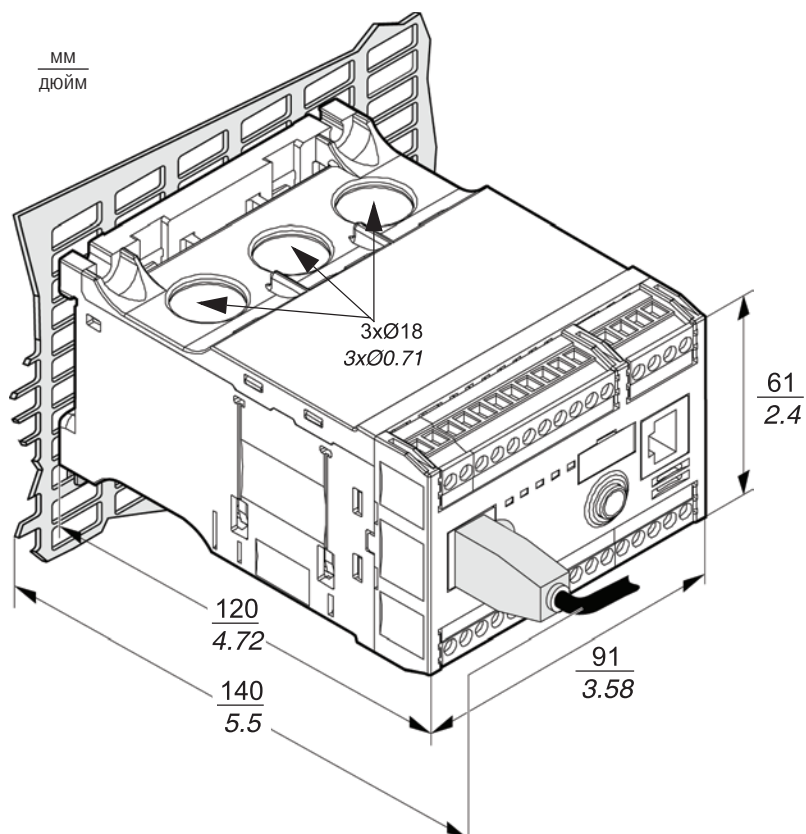
Название	Стр.
Размеры контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	272
Монтаж контроллера и модуля расширения	275
Сборка контроллера и модуля расширения	280
Подключение терминала оператора	283
Общие указания по электромонтажу	287
Подключение трансформаторов тока (ТТ)	291
Подключение трансформаторов тока утечки	296
Подключение датчиков температуры	298
Рекомендуемые контакторы	299

Размеры контроллера LTM R и модуля расширения LTM E

Обзор

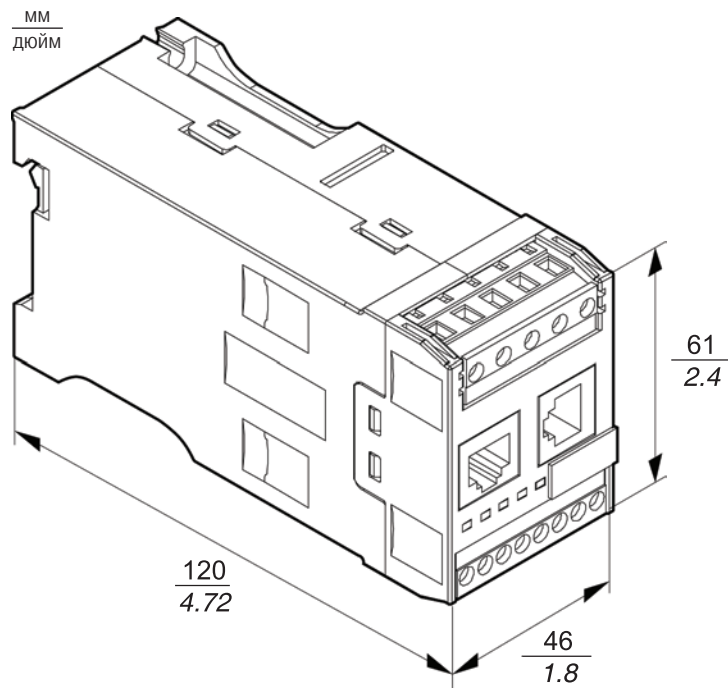
В данном разделе приведены размеры контроллера LTM R и модуля расширения LTM E, а также размеры минимально допустимого свободного пространства вокруг них. Размеры контроллера LTM R и модуля расширения LTM E приведены в миллиметрах и дюймах.

Размеры контроллера LTM R



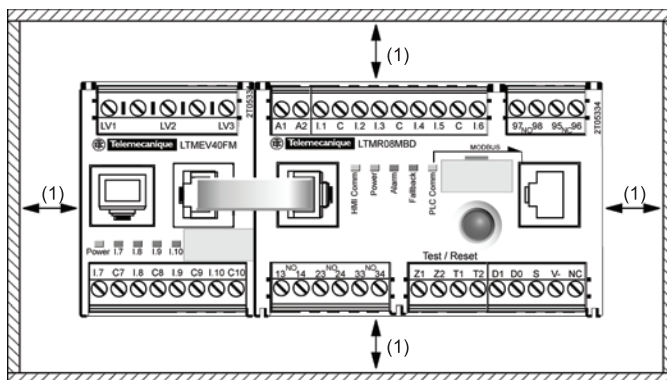
Примечание. При использовании зажимов другой конструкции высота контроллера может увеличиться.

Размеры модуля расширения

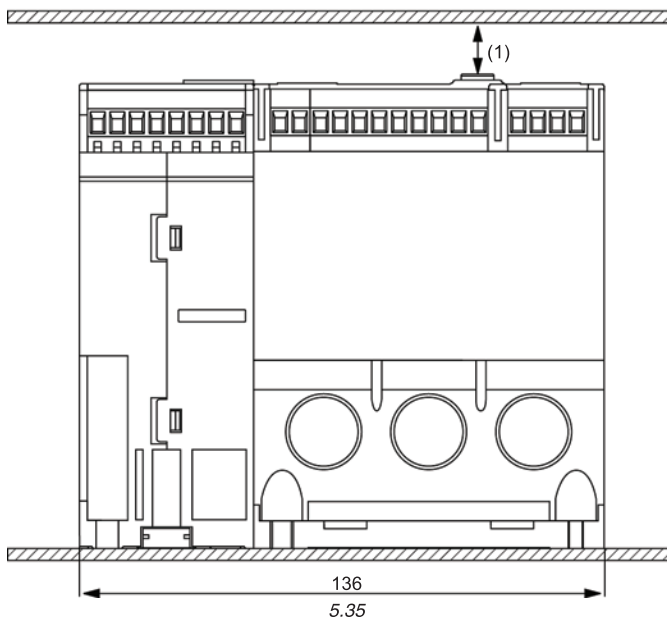


Размеры свободного пространства

Максимально допустимая рабочая температура контроллера зависит от размера свободного пространства вокруг него (см. таблицу ниже).



(1)	< 9 мм	45 °С
	9 ... 40 мм	45 ... 55 °С
	> 40 мм	60 °С



Монтаж контролера и модуля расширения

Обзор

В данном разделе описывается порядок установки контролера LTM R и модуля расширения LTM E на монтажную рейку, сплошную и перфорированную монтажную панель (панель TE) серии Telequick®. Кроме того, приведены сведения о необходимых монтажных принадлежностях и порядок демонтажа всех компонентов.

Крепление на монтажной рейке

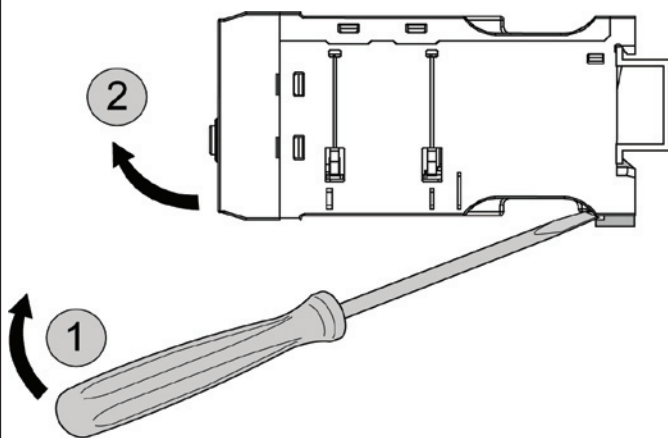
Контроллер и модуль расширения можно закрепить на монтажной рейке 25 мм толщиной 1,35 или 0,75 мм. В смонтированном положении монтажные ножки не выступают за габариты контроллера (см. стр. 272). Порядок монтажа контроллера:

Номер шага	Действие
1	Зацепите верхнюю заднюю защелку контроллера за верхний край монтажной рейки.
2	Надавите на контроллер, чтобы нижняя защелка зацепилась за нижний край рейки. Раздастся щелчок, и контроллер будет зафиксирован.

Снятие контроллера с монтажной рейки

Порядок демонтажа контроллера:

Номер шага	Действие
1	Отожмите защелку отверткой, как показано на рисунке.
2	Потяните контроллер вверх за переднюю часть и снимите его с монтажной рейки.



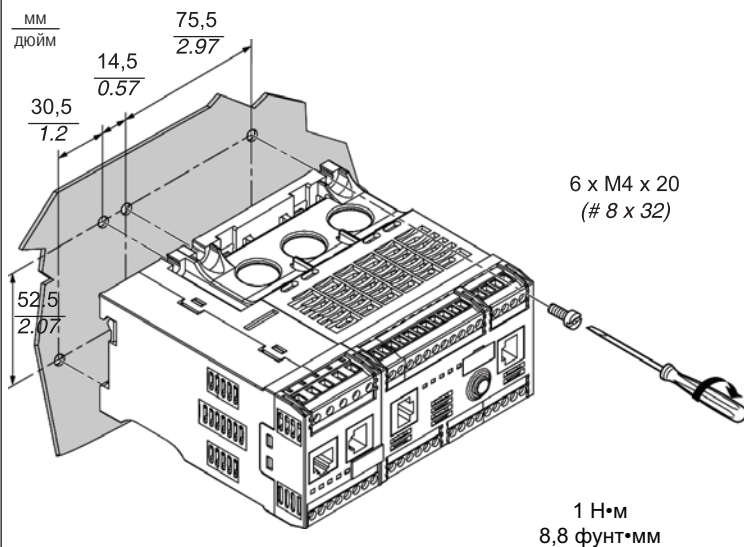
The diagram illustrates the two-step process of removing the controller. In step 1, a screwdriver is used to pry up a latch on the bottom of the controller. In step 2, the controller is pulled upwards by its front edge, as indicated by the curved arrow.

Крепление контроллера на сплошной монтажной панели

Контроллер с модулем расширения можно закрепить на монтажной панели стальными самонарезающими винтами ST2.9. Для крепления контроллера понадобится четыре, а для модуля расширения – два таких винта. Толщина монтажной панели не должна превышать 7 мм.

В смонтированном положении монтажные ножки выступают за габариты контроллера (см. стр. 272) на 8 мм в обоих направлениях. Порядок установки контроллера с модулем расширения на монтажную панель:

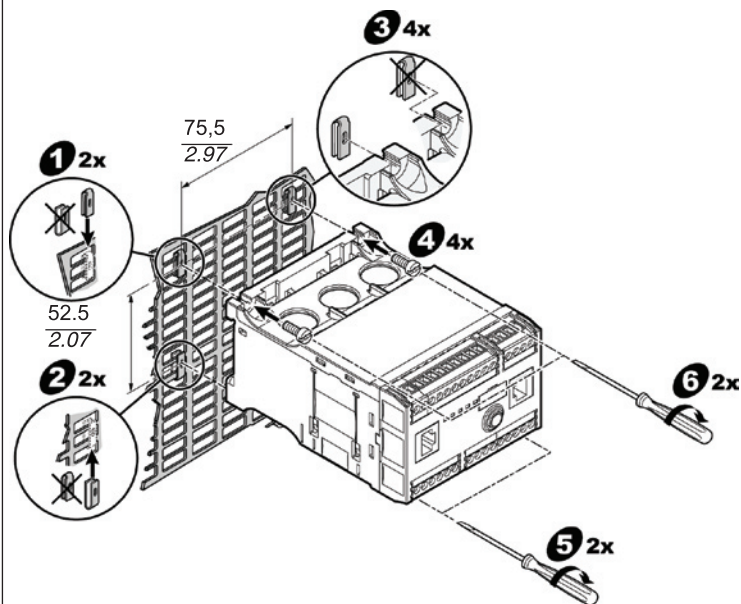
Номер шага	Действие
1	На контроллере имеются 4 (по углам), а на модуле расширения – 2 монтажных отверстия. Подготовьте 6 самонарезающих винтов.
2	Приложите контроллер с модулем расширения к монтажной панели так, чтобы обеспечивалось необходимое свободное пространство. См. стр. 272.
3	Вставьте самонарезающие винты в монтажные отверстия.
4	Вверните отверткой винты в монтажную панель и зафиксируйте контроллер с модулем расширения. Момент затяжки 1 Н·м.



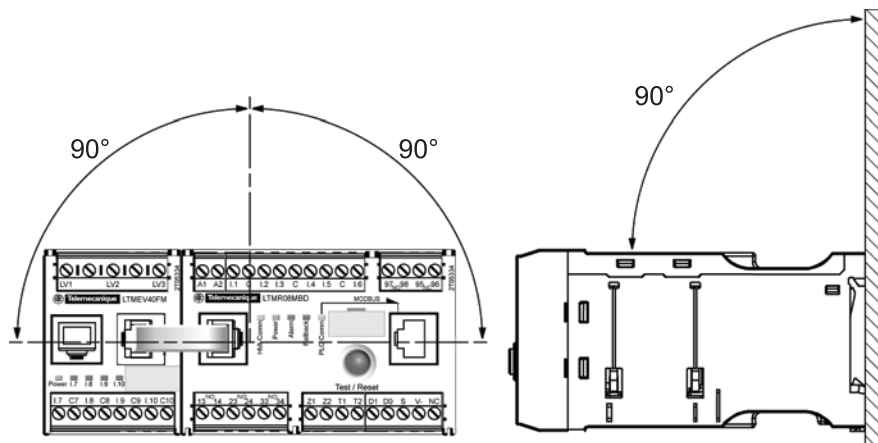
Крепление контроллера на перфорированной монтажной панели ТЕ

Контролер с модулем расширения можно закрепить на перфорированной монтажной панели ТЕ, например на Telequick®, с помощью 6 крепежных скоб. В смонтированном положении монтажные ножки выступают за габариты контроллера (см. стр. 272) на 8 мм в обоих направлениях. Порядок крепления контроллера на панели Telequick®:

Номер шага	Действие
1	Установите 6 крепежных скоб в отверстия панели Telequick®, как показано на рисунке ниже. Верхние крепежные скобы устанавливаются закругленной частью верх, нижние – закругленной частью вниз.
2	Совместите монтажные отверстия контроллера и модуля расширения с отверстиями крепежных скоб. Вставьте винты в монтажные отверстия и немного вверните винты в отверстия скоб.
3	Выровняйте контроллер с модулем расширения и затяните сначала нижние, а затем верхние винты отверткой. Момент затяжки 1 Н м.



Рабочее положение Контроллер с модулем расширения предназначен для установки на вертикальной плоскости в горизонтальном положении (см. рис. ниже).



Сборка контролера и модуля расширения

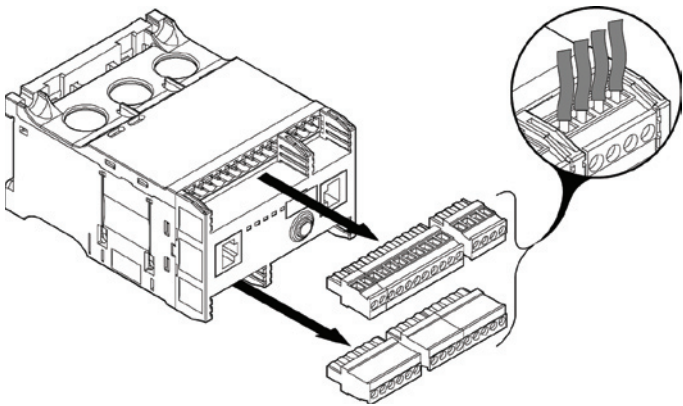
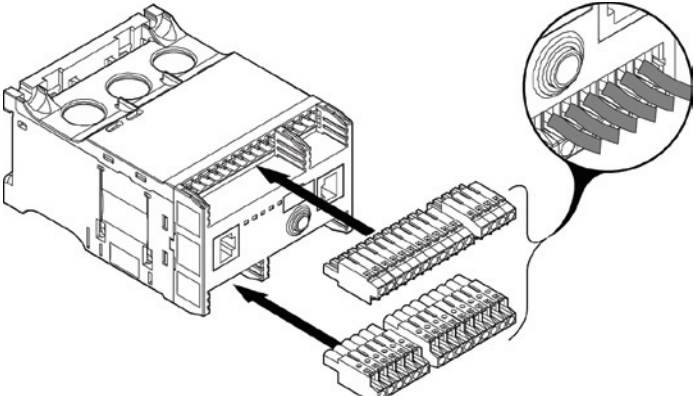
Общая информация

После монтажа контролера и, если необходимо, модуля расширения, следует произвести сборку всех частей системы. В этом разделе описывается порядок подключения к контролеру модуля расширения, а также последовательность замены стандартных прямых зажимов угловыми.

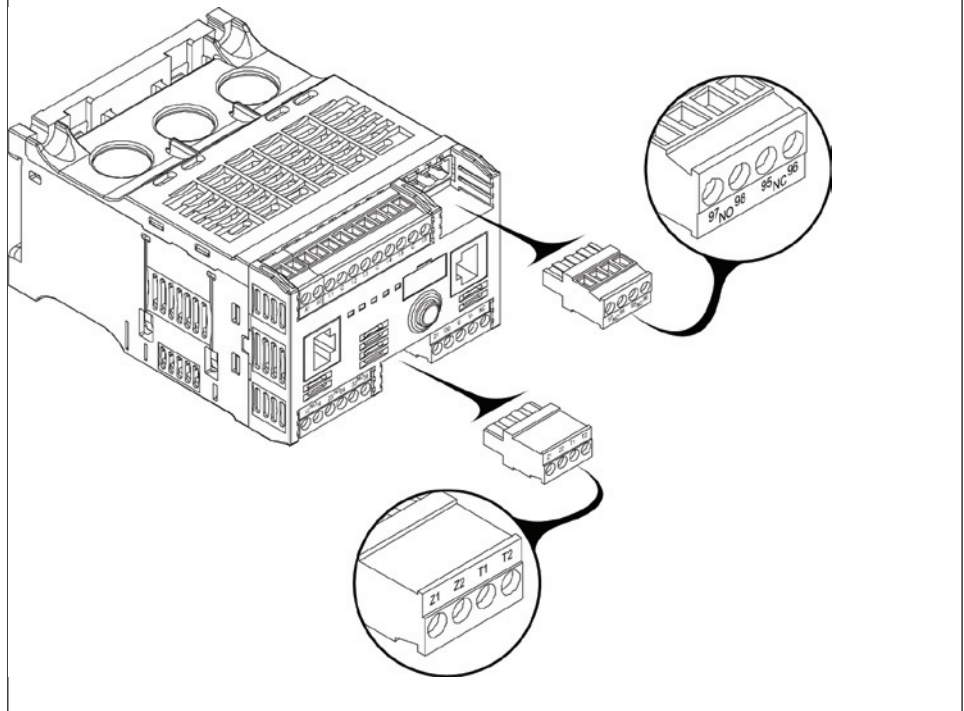
Замена зажимов

Стандартные прямые зажимы контролера и модуля расширения можно при необходимости заменить угловыми зажимами. Угловыке зажимы расположены перпендикулярно лицевой панели контролера и модуля расширения.

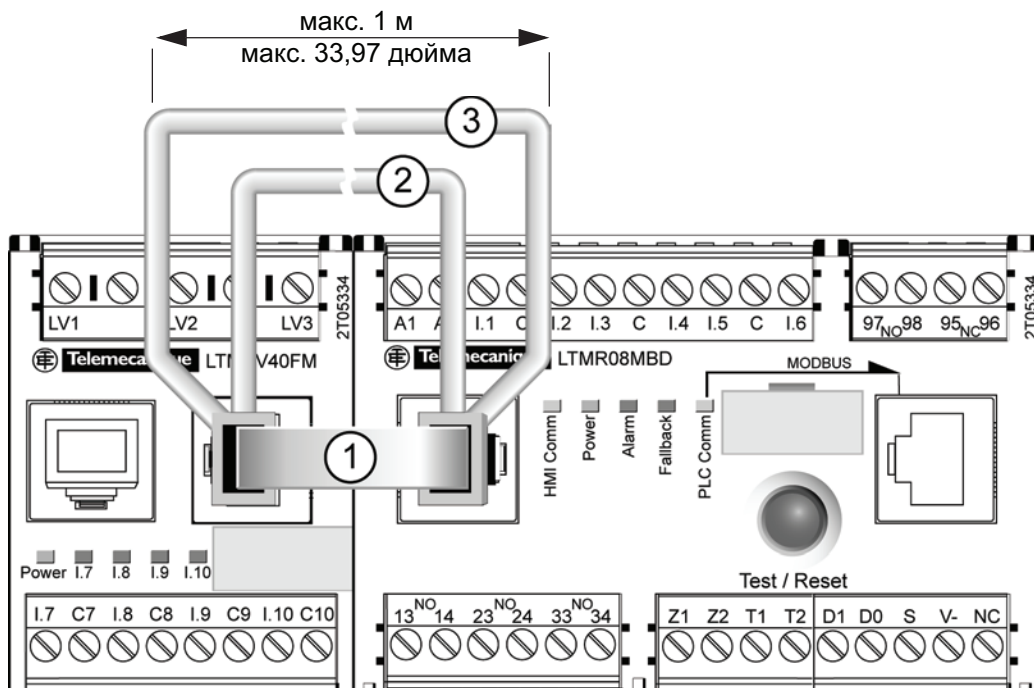
Порядок замены прямых зажимов:

Номер шага	Действие
1.	<p>Подцепите 6 стандартных зажимов отверткой и извлеките их из корпуса устройства.</p> 
2.	<p>Вместо них вставьте угловые зажимы и нажмите на них до упора, чтобы они заняли правильное положение.</p> 

Примечание. Имеются две колодки на четыре зажима (см. рис.), которые нельзя заменить. Перед тем, как устанавливать колодки зажимов, обратите внимание на их маркировку!



Подключение модуля расширения к контролеру Модуль расширения соединяется с контроллером LTM R кабелем с разъемами RJ45, как показано на рисунке ниже.



В зависимости от взаимного расположения контролера и модуля расширения применяются кабели различной длины (см. таблицу ниже). На обоих концах кабелей установлены разъемы RJ45.

	Каталожный номер кабеля	Длина
1	LTMCC004	40 мм (1,57 фута)
2	LU9R03	0,3 мм (11,87 фута)
3	LU9R10	1 мм (39,37 фута)

Подключение терминала оператора

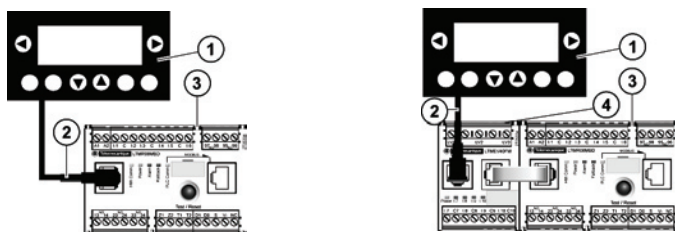
Обзор

В данном разделе описывается порядок подключения к контролеру LTM R терминала оператора Magelis® ХВТ или ПК с установленным на нем ПО PowerSuite™. Терминал оператора подключается к порту RJ45 контроллера или к левому порту RJ45 модуля расширения.

Терминал оператора может использоваться для управления одним или несколькими контроллерами.

Подключение терминала оператора Magelis® ХВТ для управления одним контроллером

На левом рисунке показано подключение терминала оператора Magelis® ХВТ к контроллеру без модуля расширения, а на правом – к контроллеру с модулем расширения.



- 1 Терминал оператора Magelis® ХВТN410
- 2 Соединительный кабель Magelis® ХВТZ938
- 3 Контроллер LTM R
- 4 Модуль расширения

Подключение терминала оператора Magelis® ХВТ для управления несколькими контроллерами

На рисунке ниже показано подключение контроллера с модулем расширения и без него к терминалу оператора Magelis® ХВТN410 (конфигурация «1 – несколько»).

- 1 Терминал оператора Magelis® ХВТN410
- 2 Соединительный кабель Magelis® ХВТZ938
- 3 Разветвитель VW3 А8 306 TF••
- 4 Кабель обмена данными VW3 А83 06R•••
- 5 Оконечная нагрузка VW3 А8 306 R
- 6 Контроллер LТM R
- 7 Модуль расширения

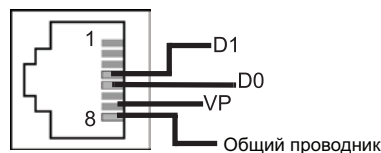
<p>Примечание. Полный перечень принадлежностей для подключений приведен на стр. 286.</p>

Подключение терминалов оператора других изготовителей

К контроллеру LTM R и модулю расширения можно подключить терминал оператора другого типа с помощью отдельно приобретенного кабеля.

Данный кабель должен быть снабжен одним разъемом RJ45, подключаемым к разъему контроллера LTM R или модуля расширения (см. рис. и табл. ниже).

Вид спереди

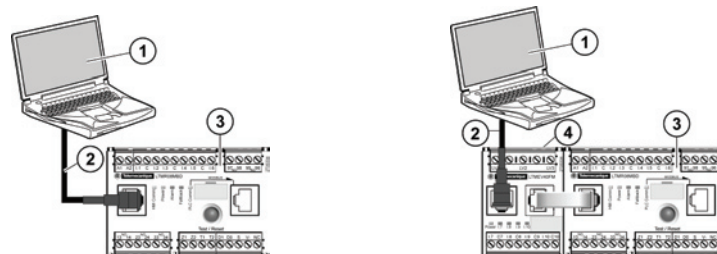


Назначение контактов разъема RJ45:

№ контакта	Сигнал	Описание
1	Не подключается	Трансивер LTM R (или LTM E)
2	Не подключается	Трансивер LTM R (или LTM E)
4	D1 или D(B)	Обмен данными между терминалом оператора и контроллером LTM R.
5	D0 или D(A)	Обмен данными между терминалом оператора и контроллером LTM R.
6	Не подключается	Сигнал перехода через ноль для LTM R (или LTM E)
7	VP	Питание +7 В постоянного тока
8	Общий	Общий проводник цепей питания и обмена данными

Подключение ПК с ПО PowerSuite™ к одному контроллеру

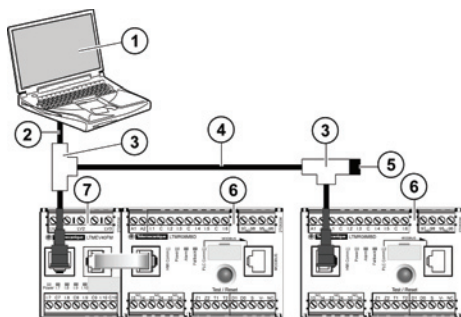
На правом рисунке показано подключение ПК с ПО PowerSuite™ к контроллеру с модулем расширения, а на левом – к контроллеру без модуля расширения.



- 1 ПК с ПО PowerSuite™
- 2 Кабель питания VW3 A8 106
- 3 Контроллер LTM R
- 4 Модуль расширения

Подключение ПК с ПО PowerSuite™ к нескольким контролерам

На рисунке ниже показано подключение к терминалу ПК с ПО PowerSuite™ до 8 контроллеров с модулем расширения и без него.



- 1 ПК с ПО PowerSuite™
- 2 Кабель питания VW3 A8 106
- 3 Разветвитель VW3 A8 306 TF••
- 4 Кабель обмена данными VW3 A83 06R•••
- 5 Оконечная нагрузка VW3 A8 306 R
- 6 Контроллер LTM R
- 7 Модуль расширения

Принадлежности для подключения

В таблице ниже указаны принадлежности для подключения Magelis® XBT и других терминалов оператора:

Описание	Описание	Каталожный номер
Разветвители	С подключенным кабелем длиной 30 см	VW3 A8 306 TF03
	С подключенным кабелем длиной 1 м	VW3 A8 306 TF03
Оконечные нагрузки для разъема RJ45	R = 150 Ом	VW3 A8 306 TF03
Соединительный кабель Magelis® (только для Magelis® XBTN410)	Длина 2,5 м (8.2 ft). 25-контактный разъем, подключаемый к Magelis® XBT	XBTZ938
Кабель питания (используется только в схеме с ПК)	Длина 1 м. Преобразователь интерфейсов RS-232 / RS-485	VW3A8106
Кабели обмена данными	длиной 0,3 м	VW3 A8 306 R03
	длиной 1 м	VW3A8 306R10

Общие указания по электромонтажу

Общая информация

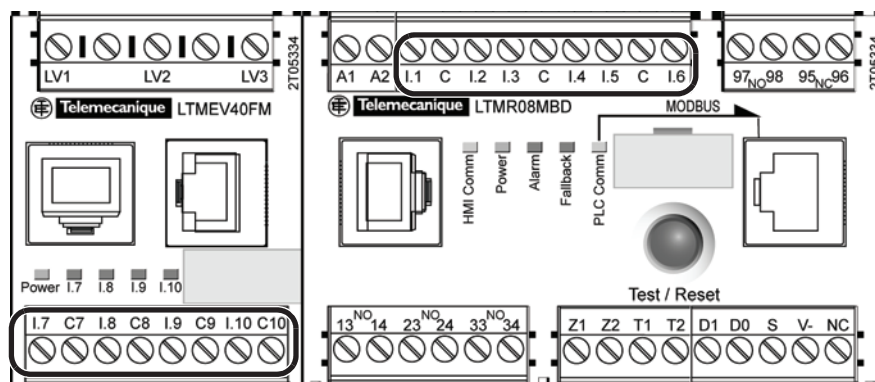
Электромонтаж контролера LTM R выполняется в шесть этапов:

- Подключение трансформаторов тока. См. стр. 291.
- Подключение трансформаторов тока утечки. См. стр. 296.
- Подключение датчиков температуры. См. стр. 298.
- Подключение входов/выходов и источника питания. См. подраздел *Подключение входных цепей* ниже, а также стр. 38.
- Подключение трансформаторов напряжения и входов/выходов модуля расширения. См. подраздел *Подключение входных цепей* ниже, а также стр. 38.
- Подключение к порту обмена данными. См. стр. 304.

Подключение входных цепей

Контроллер имеет 6 входов I.1- I.6 с винтовыми зажимами. Величина входного напряжения равна напряжению питания контроллера, поскольку эти входы соединены с источником цепи управления контроллера. Входы контроллера LTM R гальванически изолированы от входов модуля расширения.

Три зажима «С» контроллера не соединены с общим проводником контроллера LTM R, но они соединены с зажимом A1 цепи управления (см. стр. 289).



Четыре входа модуля расширения (I.7 - I.10) не соединяются с цепью управления контроллера. На них подается электропитание от внешнего источника. В зависимости от модели контроллера, оно может составлять 24 В пост. тока, 110 или 220 В перем. тока.

Примечание. Поскольку модуль расширения получает питание от контроллера, он не имеет отдельного источника питания.

Характеристики входных цепей указаны на стр. 38.

Характеристики винтовых зажимов

Зажимы контроллера и модуля расширения имеют одинаковые характеристики. Номинальное напряжение изоляции зажимов составляет 250 В переменного тока.

В таблице ниже указаны требования к подсоединяемым проводникам:

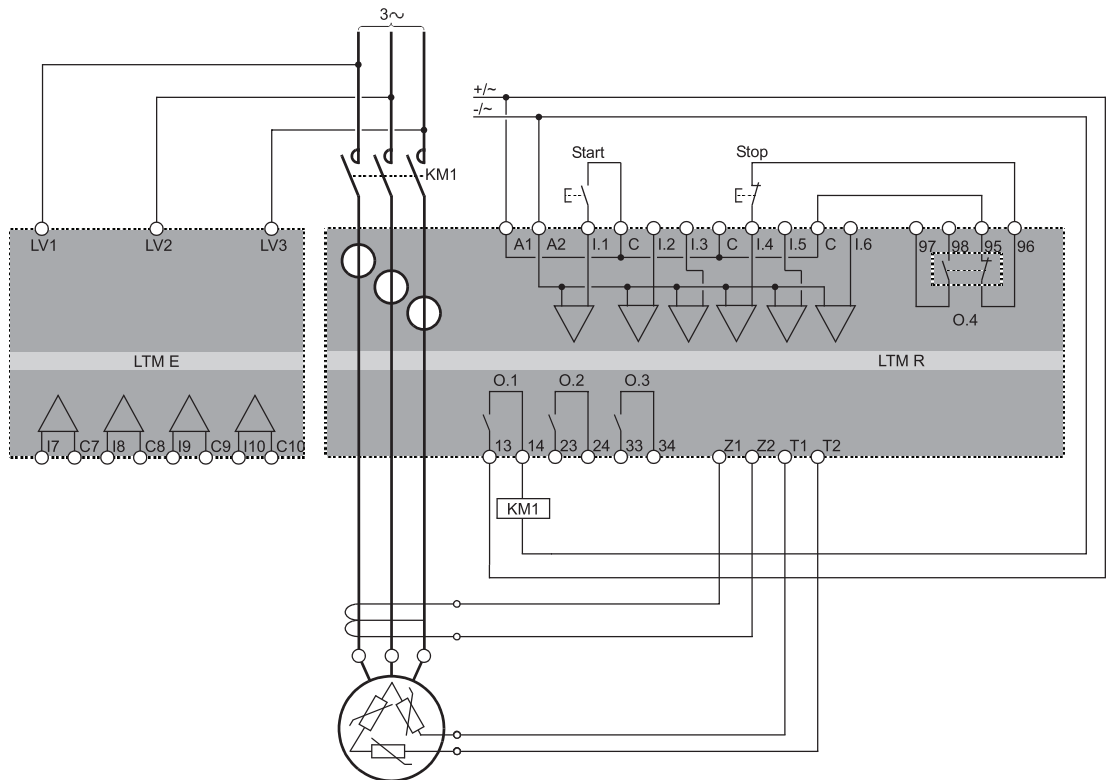
Тип кабеля	Число присоединяемых жил	Сечение проводника	
		мм ²	AWG
С гибкими (многопроволочными) жилами	Одна	0,2...2,5	24...14
	Две	0,2...1,5	24...16
С жесткими жилами	Одна	0,2...2,5	24...14
	Две	0,2...1,0	24...18
С гибкими (многопроволочными) жилами с изолированным наконечником	Одна	0,25...2,5	24...14
	Две	0,5...1,5	20...16
С гибкими (многопроволочными) жилами с неизолированным наконечником	Одна	0,25...2,5	24...14
	Две	0,2...1,0	24...18

Характеристики зажимов:

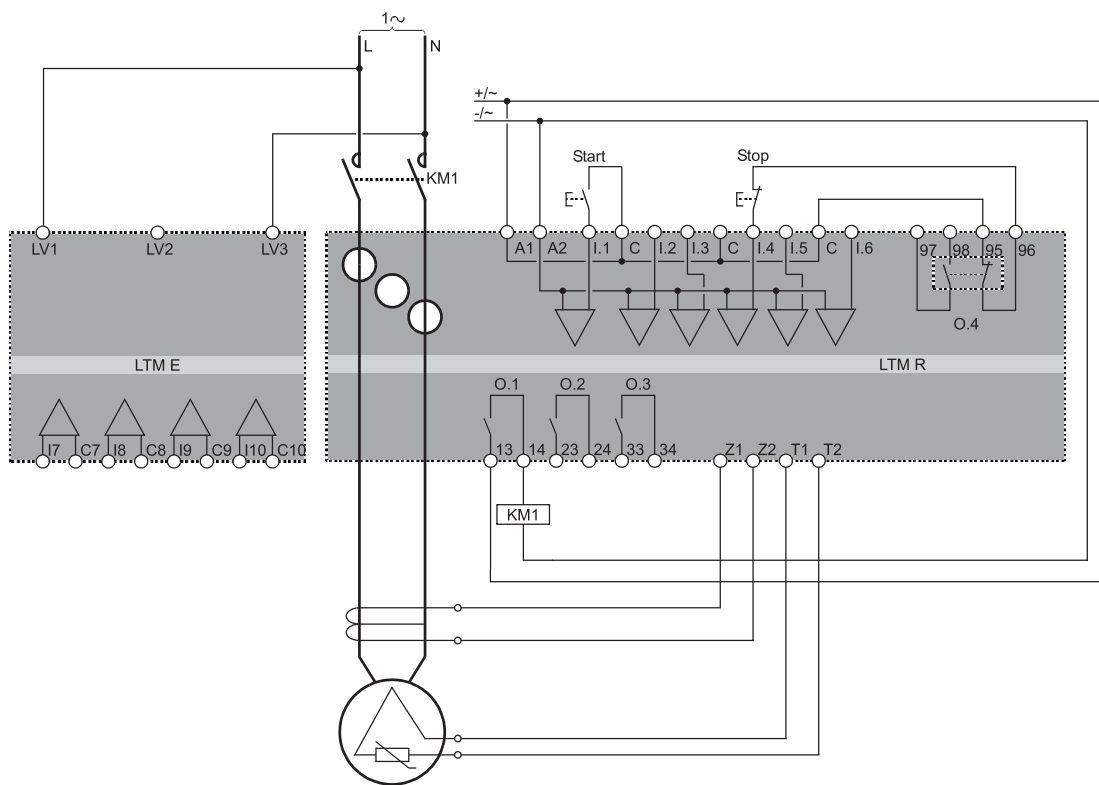
Выводы	3 или 6	
Шаг	5,08 мм	0,2 дюйма
Момент затяжки	0,5...0,6 Н•м	5 Фунт•дюйм
Отвертка с плоским жалом	3 мм	0,10 дюйма

Пример схемы подключений

Ниже приведена схема независимого режима управления трехфазным электродвигателем, на которой показаны подключение входных и выходных цепей, цепей питания и двух кнопок управления (без самозврата).



Ниже приведена схема подключения контроллера для управления однофазным электродвигателем в независимом режиме.



Примеры схем для других применений приведены на стр. 511.

Подключение трансформаторов тока (ТТ)

Обзор

Контроллер LTM R оснащен тремя отверстиями, сквозь которые пропускаются проводники питания электродвигателя, отходящие от главных контактов контактора.

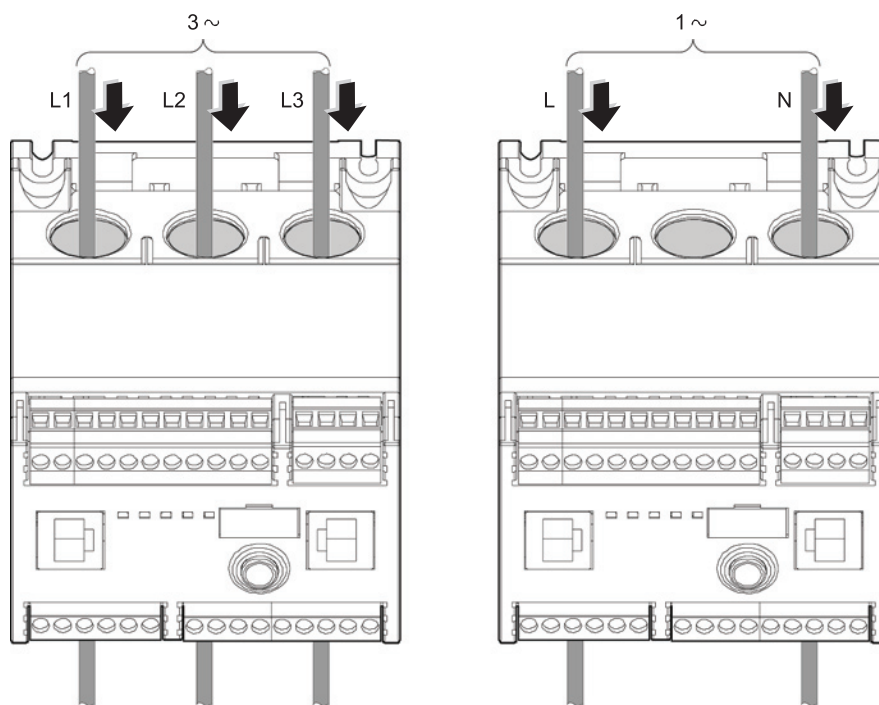
В зависимости от модели контроллера и числа фаз электродвигателя, существует четыре варианта подключения ТТ для измерения тока:

- Встроенные ТТ с одним витком первичной обмотки.
- Встроенные ТТ с несколькими витками первичной обмотки.
- Встроенные ТТ с комплектом лаг-лаг (кат. номер Class 9999 MLPL).
- Внешний ТТ.

Все указанные варианты будут описаны в данном подразделе.

Встроенные ТТ с одним витком первичной обмотки

На рисунке слева показано использование встроенных ТТ с одним витком первичной обмотки для измерения тока трехфазных, а на рисунке справа – однофазных электродвигателей.

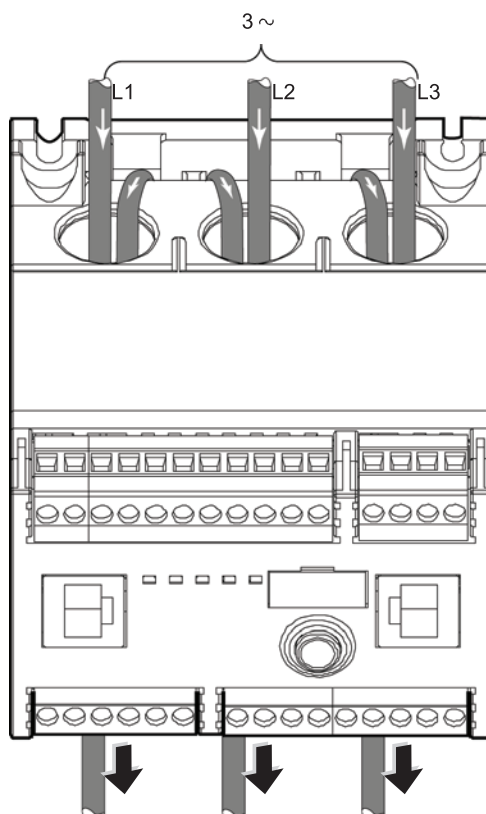


Встроенные ТТ с несколькими витками первичной обмотки

Через отверстия ТТ контроллера можно пропустить до 5 витков проводника сечением 2,5 мм² (14 AWG). За отверстиями ТТ расположены специальные проходы, через каждый из которых можно пропустить до четырех витков кабеля.

Для того чтобы контроллер правильно воспринимал измеряемый ток, следует задать значение параметра Load CT Multiple Passes (Число витков первичной обмотки ТТ). См. более подробно на *стр. 325*.

Типичным является применение с двумя витками первичной обмотки ТТ (один полный виток проводника):



Ток, проходящий через встроенным трансформатором тока, равен произведению измеренного тока и числа витков первичной обмотки.

Дополнительные витки первичной обмотки используются:

- При измерении малых токов – для увеличения тока вторичной обмотки ТТ до диапазона измерения контроллера.
- Для повышения точности измерения тока встроенными ТТ.

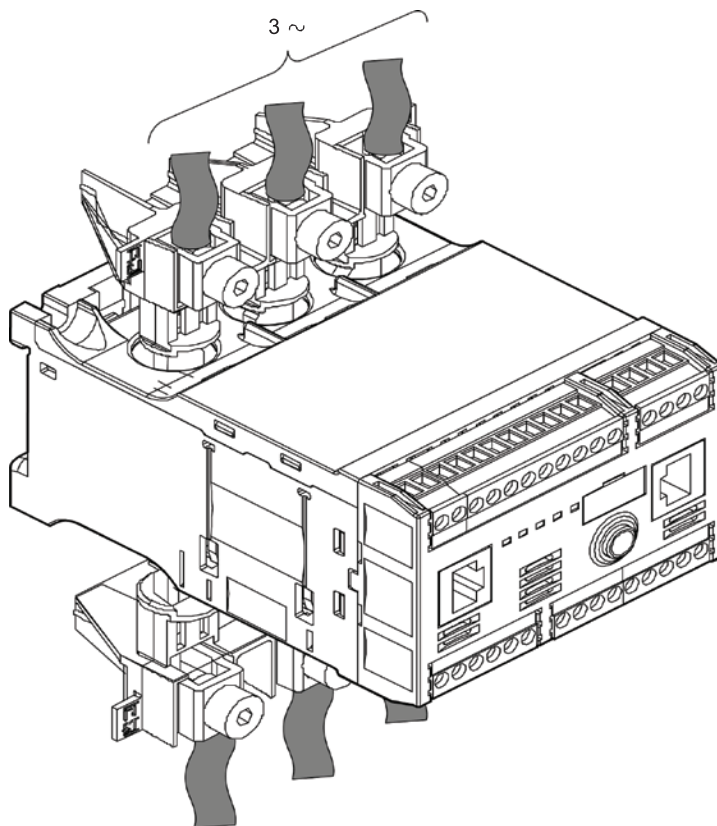
Рекомендуется использовать контроллер, у которого верхняя граница диапазона измерений тока больше тока при полной нагрузке электродвигателя. В случае, если ток при полной нагрузке меньше нижней границы диапазона измерений контроллера, для повышения чувствительности необходимо пропустить через ТТ несколько витков проводника, идущего к электродвигателю. Например, контроллер не способен измерить ток, если диапазон измерений составляет 5...100 А, а фактический ток при полной нагрузке электродвигателя равен 3 А. В этом случае проводник следует пропустить через встроенный ТТ два раза. Таким образом, ток через вторичную обмотку составит 6 А (2 раза по 3 А), а это значение уже попадает в диапазон измерений контроллера.

Подробные сведения о типах контроллеров приведены на *стр. 19*.

Встроенные ТТ с комплектом лаг-лаг

Для подключения проводников к контроллеру можно применять комплекта лаг-лаг Class 9999 Type MLPL.

Типичный пример использования комплекта лаг-лаг:



Примечание. Степень защиты комплекта лаг-лаг IP0.

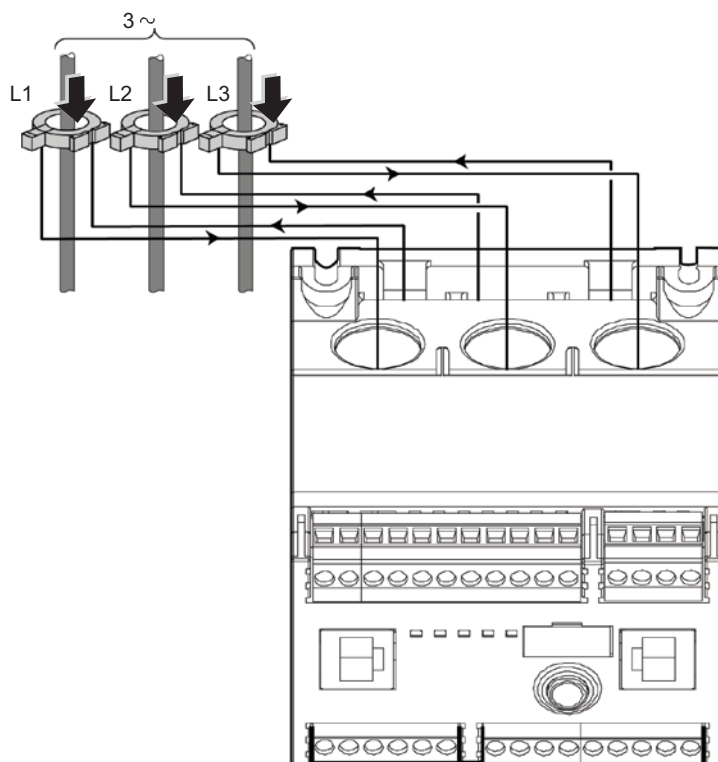
Более подробную информацию можно найти в поставляемой с комплектом инструкции 30072-013-101, либо на сайте www.us.SquareD.com (раздел Technical Library).

Подключение внешних ТТ нагрузки

К контроллеру можно подключить внешние ТТ нагрузки с током вторичной обмотки 5 А или 1 А. Рекомендуется, чтобы диапазон измерений тока контроллера в этом случае составлял 0,4...8 А. При необходимости, можно пропустить проводник через встроенный ТТ несколько раз (выполнить несколько витков первичной обмотки). Внешние ТТ выбираются по коэффициенту трансформации, равному отношению тока в линейном проводнике к току на выходе ТТ.

Для того чтобы контроллер установил правильный диапазон измерений и отображал фактический линейный ток, следует задать значения следующих параметров: Load CT Primary (Ток первичной обмотки ТТ нагрузки), Load CT Secondary (Ток вторичной обмотки ТТ нагрузки), Load CT Multiple Passes (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки). См. более подробно на *стр. 325*.

Типичный пример подключения внешних ТТ:



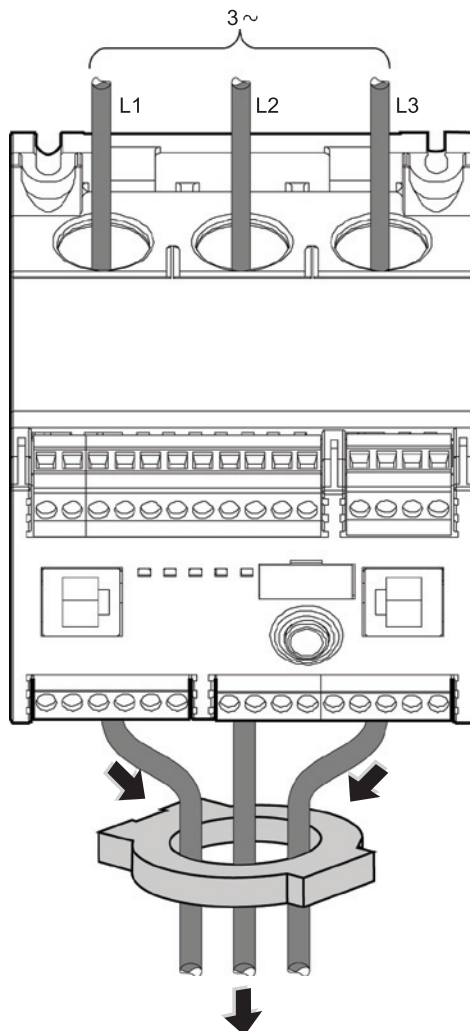
Примечание. Контроллер измеряет ток с основной гармоникой, равной 47-63 Гц. Таким образом, при использовании привода с регулируемой частотой вращения контроллер следует подключить между питающей линией и приводом. Внешние ТТ нельзя устанавливать между выходами привода и выводами электродвигателя, поскольку на этом участке силовой цепи частота основной гармоники тока выходит за границы диапазона 47-63 Гц.

Характеристики внешнего ТТ приведены на *стр. 21*.

Подключение трансформаторов тока утечки

Подключение трансформаторов тока утечки

Внешний трансформатор тока утечки (GFCT) подключается к зажимам Z1 и Z2 контроллера LTM R.
Типичный пример подключения трансформатора тока GFCT:



Примечание. ТТ утечки следует подключить к контроллеру перед тем, как подключать питание.

ТТ утечки выбираются по коэффициенту трансформации, равному отношению тока утечки к току на выходе GFCT.

Для того, чтобы контроллер правильно отображал ток утечки, следует задать значения параметров Ground CT Primary (Ток первичной обмотки ТТ утечки) и Ground CT Secondary (Ток вторичной обмотки ТТ утечки). См. более подробно на *стр. 317*. Характеристики ТТ утечки приведены на *стр. 21*.

Подключение датчиков температуры

Датчики температуры В контроллере LTM R предусмотрено два зажима для подключения датчика температуры, используемого для реализации температурной защиты от перегрузки: T1 и T2. К этим зажимам подключается терморезистор.

Можно применять датчики температуры обмоток электродвигателя следующих типов:

- PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)
- PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)
- NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)

Данная функция применяется для защиты как однофазных, так и трехфазных электродвигателей.

В представленной ниже таблице указано сечение жил и максимальная длина кабеля датчика температуры:

мм² (AWG)	0,5 (20)	0,75 (18)	1,5 (16)	2,5 (14)
м (фут)	220 (656)	300 (985)	400 (1312)	600 (1970)

Для соединения датчика температуры с контроллером следует использовать витую пару. Для того чтобы контроллер мог более точно измерить сопротивление чувствительного элемента, необходимо измерить сопротивление витой пары и прибавить его к значению сопротивления, при котором срабатывает защита. Таким образом вносится поправка, учитывающая сопротивление соединительного проводника.

Более подробные сведения о датчиках температуры приведены в разделах *Функции измерения и контроля* на стр. 59 и *Функции защиты электродвигателя* на стр. 115.

Пример схемы подключения датчика приведен на *стр. 287*.

Рекомендуемые контакторы

Рекомендуемые контакторы

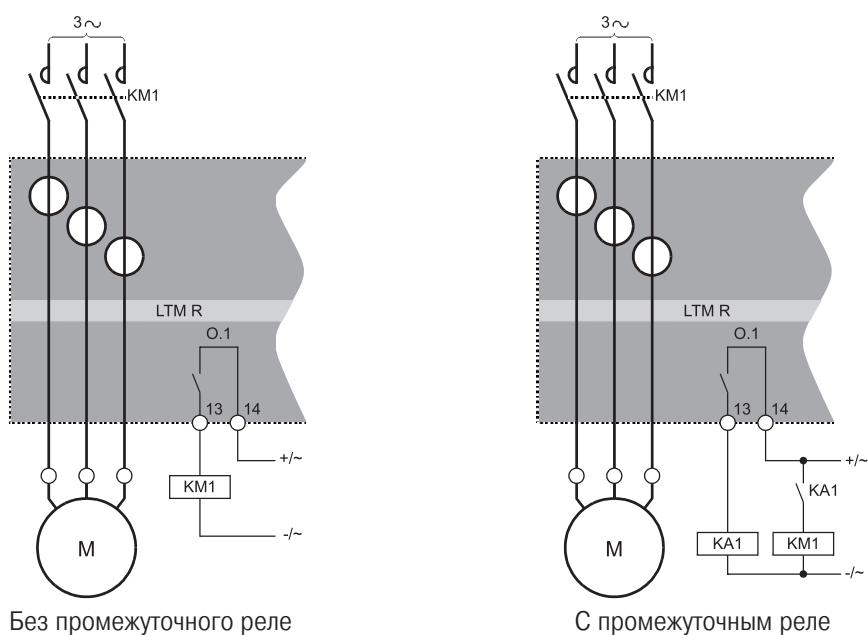
Рекомендуется применять следующие контакторы:

- Контакторы Telemecanique, соответствующие стандартам МЭК, серии TeSys® D или TeSys® F
- Контакторы Square D, соответствующие стандартам NEMA, серии S

Промежуточные реле

В зависимости от напряжения катушки примененного контактора может понадобиться установить промежуточное реле. В таблицах на последующих страницах указаны каталожные номера и характеристики контакторов, а также напряжения катушки, при которых требуется устанавливать промежуточные реле.

Ниже показаны схемы соединений **с** и **без** использования промежуточного реле.



Контакторы TeSys® D и TeSys® F, соответствующие стандартам МЭК

В приведенной ниже таблице указаны каталожные номера и характеристики контакторов TeSys® D, соответствующих требованиям стандартов МЭК. Также указаны напряжения катушки, при которых требуется, и при которых не требуется устанавливать промежуточные реле.

Каталожные номера TeSys® D	Частота тока цепи управления, Гц	Максимальная коммутируемая мощность, ВА или Вт	Напряжение катушки, В	
			промежуточное реле не требуется	промежуточное реле требуется
LC1D09..LC1D38	50-60	7.5	Перем. тока: 24, 32, 36, 42, 48, 60, 100, 127, 200, 208, 220, 230, 240	Перем. тока: 277, 380, 400, 415, 440, 480, 575, 600, 690
		6	Пост. тока (станд.): 24	Пост. тока (станд.): 36, 48, 60, 72, 96, 100, 110, 125, 155, 220, 250, 440, 575
		2.4	Пост. тока (низкое потребление): 24	Пост. тока (низкое потребление): 48, 72, 96, 110, 220, 250
LC1D40..LC1D95		26	Перем. тока: 24, 32, 42, 48, 110, 115, 120, 127, 208, 220, 220/230, 230, 240	Перем. тока: 256, 277, 380, 380/400, 400, 415, 440, 480, 500, 575, 600, 660
		22		Пост. тока: 24, 36, 48, 60, 72, 110, 125, 220, 250, 440
LC1D115		18	Перем. тока: 24, 32, 42, 48, 110, 115, 120, 127, 208, 220, 230, 240	Перем. тока: 277, 380, 400, 415, 440, 480, 500
		22		Пост. тока: 24, 48, 60, 72, 110, 125, 220, 250, 440
LC1D150		18	Перем. тока: 24, 32, 42, 48, 110, 115, 120, 127, 208, 220, 230, 240	Перем. тока: 277, 380, 400, 415, 440, 480, 500
		5		Пост. тока: 24, 48, 60, 72, 110, 125, 220, 250, 440

В приведенной ниже таблице указаны каталожные номера и характеристики контактов TeSys® F, соответствующих требованиям стандартов МЭК. Также указаны напряжения катушки, при которых требуется, и при которых не требуется устанавливать промежуточные реле.

Каталожные номера TeSys® F	Частота тока цепи управления, Гц	Максимальная коммутируемая мощность, ВА или Вт	Напряжение катушки, В	
			промежуточное реле не требуется	промежуточное реле требуется
LC1F115	50	45	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. тока = 380/400, 415/440, 500, 660, 1000
	60	45	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240, 265/277, 380, 415, 460/480, 660, 1000	
		5		
LC1F150	50	45	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. тока = 380/400, 415/440, 500, 660, 1000
	60	45	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240, 265/277, 380, 415, 460/480, 660, 1000	
		5		
LC1F185*	50	55	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. тока = 380/400, 415/440, 500, 660, 1000
	60	55	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240, 265/277, 380, 415, 460/480, 660, 1000	
		5		
LC1F225*	50	55	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. тока = 380/400, 415/440, 500, 660, 1000
	60	55	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. тока = 265/277, 380, 415, 460/480, 660, 1000
		5		

Каталожные номера TeSys® F	Частота тока цепи управления, Гц	Максимальная коммутируемая мощность, ВА или Вт	Напряжение катушки, В	
			промежуточное реле не требуется	промежуточное реле требуется
LC1F265	40..400**	10	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. тока = 277, 380/415, 480/500, 600/660, 1000
		5	Пост. тока = 24	Пост. тока = 48, 110, 125, 220/230, 250, 440/460
LC1F330		10	Перем. тока = 24, 42, 48, 110/115, 127, 220/230, 240	Перем. тока = 277, 380/415, 480/500, 600/660, 1000
		5	Пост. тока = 24	Пост. тока = 48, 110, 125, 220/230, 250, 440/460
LC1F400		15	Перем. тока = 48, 110/120, 125, 127, 200/208, 220/230, 230/240	Перем. тока = 265, 277, 380/400, 415/480, 500, 550/600, 1000
		8		Пост. тока = 48, 110, 125, 220, 250, 440
LC1F500		18	Перем. тока = 48, 110/120, 127, 200/208, 220/230, 230/240, 265, 277, 380/400, 415/480, 500, 550/600, 1000	
		8		Пост. тока = 48, 110, 125, 220, 250, 440
LC1F630		22	Перем. тока = 48, 110/120, 125, 127, 200/208, 220/240	Перем. тока = 265/277, 380/400, 415/480, 500, 550/600, 1000
		73		Пост. тока = 48, 110, 125, 220, 250, 440
LC1F780*		50	Перем. тока = 110/120, 127, 200/208, 220/240	Перем. тока = 265/277, 380, 415/480, 500
		52		Пост. тока = 110, 125, 220, 250, 440
LC1F800		15	Перем. тока = 110/127, 220/240	Перем. тока = 380/440
		25		Пост. тока = 110/127, 220/240, 380/440

* При параллельном включении двух контакторов этого типа требуется установить промежуточное реле.

** Частота тока в цепи управления может составлять 40-400 Гц, но ток, протекающий через главные контакты контакторов, измеряемый ТТ, должен иметь частоту 50 или 60 Гц.

Контакты NEMA типа S

В приведенной ниже таблице указаны каталожные номера и характеристики контактов NEMA Type S. Также указаны напряжения катушки, при которых требуется, и при которых не требуется устанавливать промежуточные реле.

Типоразмер NEMA	Максимальная коммутируемая мощность, ВА	Частота тока цепи управления, Гц	Напряжение катушки, В	
			промежуточное реле не требуется	промежуточное реле требуется
00	33	50/60	24, 115, 120, 208, 220, 240	277, 380, 440, 480, 550, 600
00, 0,1	27			
2	37			
	38			
3	47		115, 120, 208, 220, 240	277, 380, 440, 480, 550, 600
	89			
4				
5	15		115, 120, 208, 220, 240	277, 380, 440, 480
6	59		115, 120, 208, 220, 240	277, 380, 440, 480, 550, 600
7				

* При параллельном включении двух контактов этого типа требуется установить промежуточное реле.

Минимально допустимой нагрузкой этих выходов является контактор K-Line с катушкой низкого потребления.

Размыкающий релейный контакт (выводы 95-96) может управлять двумя параллельно включенными контакторами этого типа.

6.2 Подключение к коммуникационной сети Modbus®

Коммуникационная сеть Modbus®

Введение

В данном разделе описывается порядок подключения контроллера к сети RS-485 Modbus через разъем RJ45 или винтовые зажимы. Таким образом, коммуникационная сеть может быть подключена двумя способами.

Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Наименование	Стр.
Интерфейсы портов обмена данными Modbus®	305
Подключение к сети Modbus®	307

Интерфейсы портов обмена данными Modbus®

Общая информация

Основные характеристики портов Modbus:

Физический интерфейс	Многоточечная сеть 2-проводного интерфейса RS 485
Разъем	Зажимы и разъем RJ45
Смещение	На уровне ведущего устройства

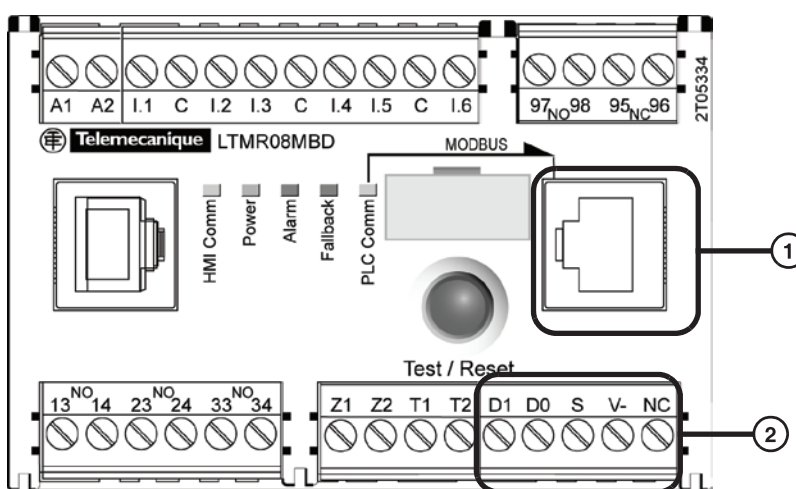
Электрические соединители

На лицевой панели контроллера LTM R расположены два электрических соединителя:

1. Экранированный гнездовой разъем RJ45

2. Съемный блок открытого типа с винтовыми зажимами

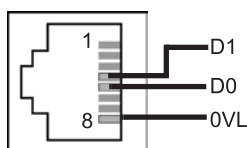
На рисунке ниже показана передняя панель LTM R с электрическими соединителями Modbus:



Оба соединителя обладают идентичными электрическими характеристиками и отвечают стандартам взаимозаменяемости Schneider Electric. Контроллер может быть подключен к сети только через один порт.

Назначение контактов разъема RJ45 Ниже на рисунке показано расположение контактов разъема RJ45, предназначенного для подключения к сети Modbus.

Вид спереди



Назначение контактов разъема RJ45:

№ контакта	Сигнал	Описание
1	Не подключается	
2	Не подключается	
3	PMC	Управлении режимом порта (дополнительный)
4	D1 или D(B)	Зажим трансивера (1)
5	D0 или D(A)	Зажим трансивера (0)
6	Не подключается	
7	VP	Питание +5...24 В пост. тока (рекомендуемое)
8	VL	Общий проводник цепей питания и обмена данными

Открытый блок с винтовыми зажимами

На лицевой панели контроллера имеется 5-позиционный блок с шагом расположения зажимов 5,08 мм.

В таблице ниже указана маркировка зажимов, слева направо:

Номер зажима	Сигнал
1	D1
2	2D0
3	Экран
4	V- = 0VL
5	Не подключен

Характеристики соединений

Зажимы и соединительные кабели Modbus описаны в разделе *Характеристики винтовых зажимов на стр. 288.*

Подключение к сети Modbus®

Подключение по шине RS 485

Контроллер LTM R можно подключить к шине RS 485 следующими способами:

- Через разветвительную коробку (соединение через разъемы RJ45)
- Через соединительную коробку типа SCA.

Соединение по протоколу RS 485 предусматривает учет следующих характеристик:

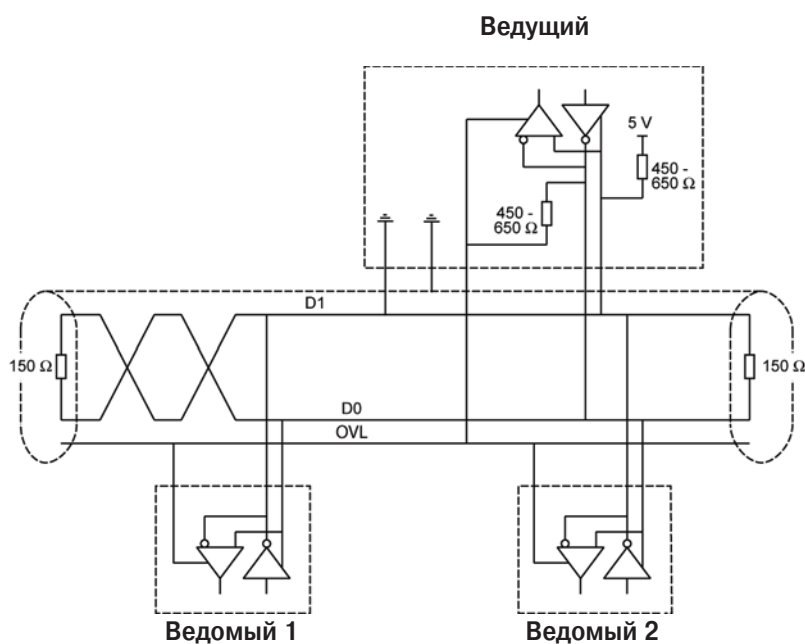
- Напряжение смещения
- Наличие/отсутствие оконечной нагрузки
- Количество ведомых устройств
- Протяженность шины

Точные определения этих характеристик приведены в спецификации Modbus, опубликованной в 2002 г на сайте Modbus.org. Вся вновь выпускаемая продукция Telemecanique полностью соответствует указанной спецификации.

Стандартная схема

Стандартная схема двухпроводной многоточечной шины соответствует спецификации Modbus, опубликованной в 2002 г. на сайте Modbus.org (Modbus_over_serial_line_V1.pdf, Nov. 2002).

Контроллер LTM R отвечает требованиям этой спецификации. Ниже приведена упрощенная схема соединений:

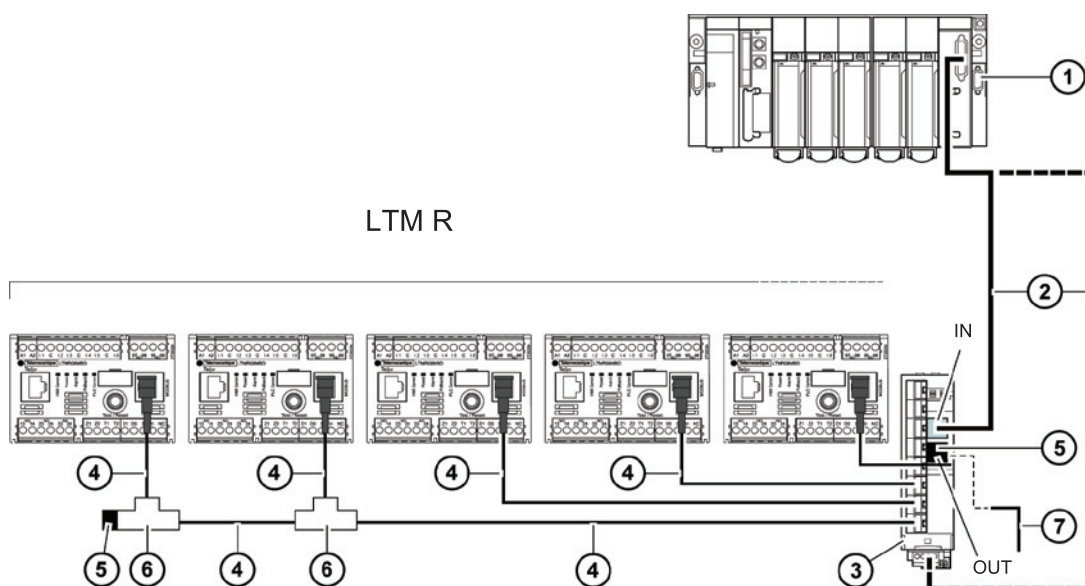


Прямое соединение с шиной имеет следующие характеристики:

Наименование	Описание
Тип магистрального кабеля	Одна экранированная витая пара и как минимум один дополнительный проводник
Максимальная протяженность шины	1000 м при 19 200 бит/с
Максимальное число абонентов (без репитера)	32, из которых 31 - ведомые
Максимальная протяженность ответвлений	<ul style="list-style-type: none"> • 20 м – для одного ответвления • 40 м для нескольких ответвлений через соединительную коробку
Смещение напряжения	<ul style="list-style-type: none"> • Резистор 450-650 Ом для смещения в линии 5 В • Резистор 450-650 Ом для смещения в линии общего проводника <p>Резисторы смещения подключаются на стороне ведущего устройства. На стороне соединителя RS-485 контроллера LTM R резисторы смещения не подключаются.</p>
Оконечная нагрузка линии	Резистор 150 Ом +/- 5%
Подключение общего проводника	К защитному заземлению не менее чем в одной точке шины.

Подключение через разветвительную коробку (с разъемами RJ45)

Ниже приведена схема соединений с шиной через разветвительную коробку:



- 1 Ведущее устройство (ПК, ПЛК или интерфейсный модуль)
- 2 Кабель Modbus. Тип кабеля зависит от типа ведущего устройства, а также от того, где подключено сопротивление смещения – на стороне ведущего устройства или в другой части шины (см. перечень соединительных принадлежностей)
- 3 Разветвительная коробка Modbus LU9 GC3
- 4 Ответвительный кабель Modbus VW3 A8 306 R••
- 5 Оконечная нагрузка VW3 A8 306 R
- 6 Тройник Modbus VW3 A8 306 TF•• (с кабелем)
- 7 Кабель Modbus (к другой разветвительной коробке) VW3 A8 306 R•• (заменяет [5])

Примечание. Во избежание сбоев обмена данными по шине подключите оконечные нагрузки на её обоих концах. Всегда подключайте оконечную нагрузку к неиспользуемому разъему тройника.

Примечание. Шину следует подключить к входу с маркировкой “IN” (или к нижним винтовым зажимам) разветвительной коробки. Подключение к следующей разветвительной коробке осуществляется через выход “OUT”.

Перечень соединительных принадлежностей

Наименование	Описание	Каталожный номер
Разветвительная коробка Modbus	10 разъемов RJ45 и 1 колодка с винтовыми зажимами	LU9 GC3
Тройники Modbus	С подключенным кабелем длиной 30 см	VW3 A8 306 TF03
	С подключенным кабелем длиной 1 м	VW3 A8 306 TF10
Оконечные нагрузки для разъема RJ45	R = 150 Ом	VW3 A8 306 R

Перечень соединительных кабелей

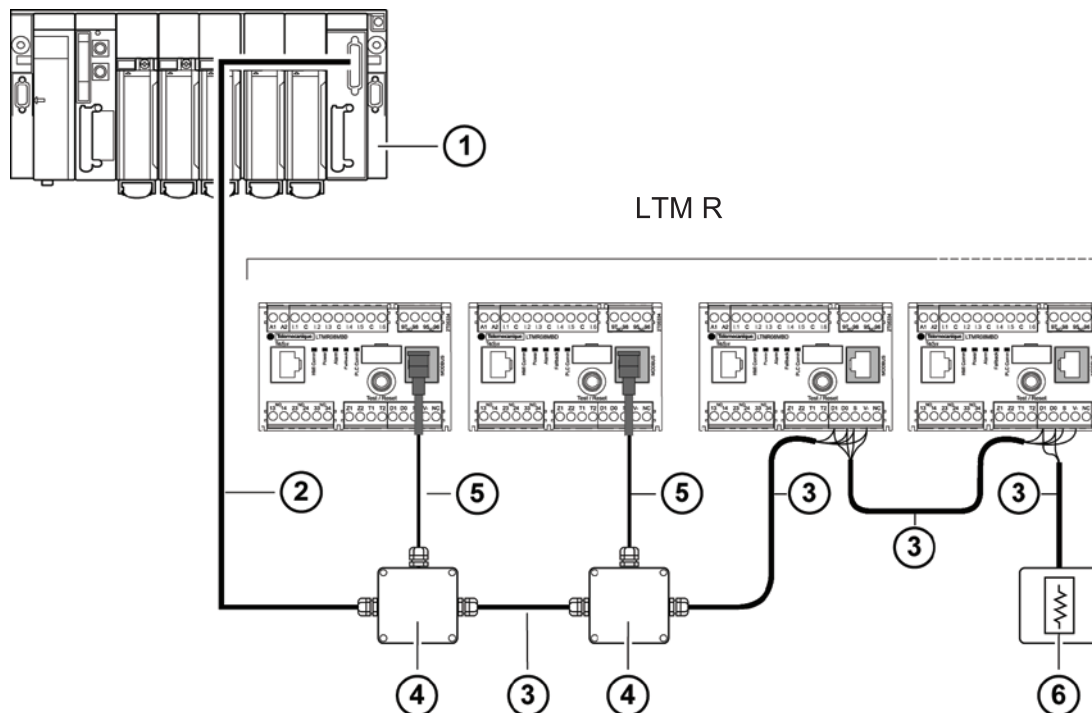
Наименование	Соединители	Длина	Каталожный номер
Кабели шины Modbus	С разъемом RJ45 на одном конце и зачищенными от изоляции на другом	3 м	VW3 A8 306 D30
		0,3 м	VW3 A8 306 R03
	2 С двумя разъемами RJ45	1 м	VW3A8 306 R10
		3 м	VW3 A8 306 R30

Перечень соединительных принадлежностей Modbus с разъемами RJ45:

Тип ведущего устройства	Интерфейс соединения с ведущим устройством	Описание	Каталожный номер
ПЛК Twido	Переходник Mini-DIN/RS-485 или интерфейсный модуль	Кабель длиной 3 м с разъемами mini-DIN и RJ45	TWD XCA RJ030
	Колодка адаптера RS 485 или интерфейсного модуля	Кабель длиной 3 м с разъемом RJ45 на одном конце и зачищенными от изоляции жилами на другом.	VW3 A8 306 D30
ПЛК TSX Micro	Порт Mini-DIN/RS-485	Кабель длиной 3 м с разъемами mini-DIN и RJ45	TWD XCA RJ030
	Плата PCMCIA (TSX SCP114)	Кабель без разъемов, с зачищенными от изоляции жилами на концах	TSX SCP CX4030
ПЛК TSX Premium	Модуль TSX SCY 11601 или TSX SCY 21601 (25-контактный разъем SUB-D)	Кабель с 25-контактным разъемом SUB-D на одном конце и защищенными от изоляции жилами на другом (для подключения к винтовым зажимам разветвительной коробки LU9GC3)	TSX SCY CM6030
	Плата PCMCIA (TSX SCP114)	Кабель без разъемов	TSX SCP CX4030
Последовательный порт ПК	Последовательный порт RS-232 ПК: 9-контактная вилка SUB-D	Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485	TSX SCA 72
		Кабель с разъемом RJ45 на одном конце и защищенными жилами на другом (для подключения к винтовым зажимам разветвительной коробки LU9GC3)	VW3 A8 306 D30

Подключение к шине через соединительные коробки SCA

Ниже приведена схема соединений с шиной через соединительные коробки SCA:



- 1 Ведущее устройство (ПК, ПЛК или интерфейсный модуль)
- 2 Кабель Modbus. Тип кабеля зависит от типа ведущего устройства, а также от того, где подключено сопротивление смещения – на стороне ведущего устройства или в другой части шины (см. перечень соединительных принадлежностей)
- 3 Кабель Modbus TSX CSA•00
- 4 Соединительная коробка TSX SCA 50 (без сопротивления смещения напряжения линии)
- 5 Ответвительный кабель Modbus VW3 A8 306 D30
- 6 Оконечная нагрузка: 150 Ом – 0,5 Вт

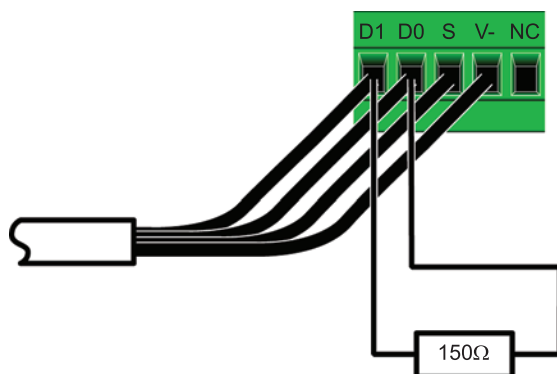
Обеспечение электромагнитной совместимости

Используйте кабели Telemecanique из двух экранированных витых пар (каталожные коды: TSX CSA100, TSX CSA200, TSX CSA500, VW3A8306TF••).

Прокладывайте кабели Modbus на расстоянии не менее 30 см от кабелей питания. Пересечение кабеля Modbus и кабеля питания должно осуществляться только под прямым углом.

Примечание. Более подробная информация по данному вопросу содержится в руководстве “Электромагнитная совместимость промышленных сетей и полевых шин”, код издания

Оконечная нагрузка подключается следующим образом:



Перечень соединительных принадлежностей

Наименование	Каталожный номер
Соединительная коробка с тремя колодками зажимов и оконечной нагрузкой с соединительным кабелем VW3 A8 306 D30	TSX SCA 50

Перечень соединительных кабелей

Наименование	Соединители	Длина	Каталожный номер
Кабели для подключения к шине Modbus	С разъемом RJ45 на одном конце и зачищенными от изоляции на другом	3 м	VW3 A8 306 D30
Кабель RS-485: две экранированные витые пары	Без разъемов	100 м	TSX CSA 100
		200 м	TSX CSA 200
		300 м	TSX CSA 300

Перечень соединительных принадлежностей Modbus для коробки с колодками зажимов

Тип ведущего устройства	Интерфейс соединения с ведущим устройством	Описание	Каталожный номер
ПЛК Twido	Колодка адаптера RS 485 или интерфейсного модуля	Кабель Modbus	TSX CSA100 или TSX CSA200, или TSX CSA500
ПЛК TSX Micro	Порт Mini-DIN/RS-485	Соединительная коробка	TSX P ACC 01
	Плата PCMCIA (TSX SCP114)	Кабель со специальным разъемом на одном конце и зачищенными от изоляции жилами на другом	TSX SCP CX4030
ПЛК TSX Premium	Модуль TSX SCY 11601 или TSX SCY 21601 (25-контактный разъем SUB-D)	Кабель с 25-контактным разъемом SUB-D на одном конце и зачищенными от изоляции жилами на другом	TSX SCY CM6030
	Плата PCMCIA (TSX SCP114)	Кабель со специальным разъемом на одном конце и зачищенными от изоляции жилами на другом	TSX SCP CX4030
Последовательный порт ПК	Последовательный порт RS-232 ПК: 9-контактная вилка SUB-D	Преобразователь интерфейсов RS 232/RS-485 с кабелем Modbus	TSX SCA 72 и TSX CSA100 или TSX CSA200, или TSX CSA500

Ввод в эксплуатацию

7

Общая информация

Обзор

В данной главе описывается порядок ввода в эксплуатацию контроллера LTM R с модулем расширения.

Содержание

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Стр.
Введение	316
Необходимая информация	318
Первое включение питания	320
Задаваемые параметры	322
Настройки тока при полной нагрузке (FLC)	326
Ввод в эксплуатацию с помощью Magelis® XBTN410 (в конфигурации «1 - 1»)	328
Ввод контроллера в эксплуатацию при помощи ПО PowerSuite™	330
Проверка соединения по шине Modbus®	331
Проверка электрических соединений электроустановки	333
Проверка конфигурации	337

Введение

Введение

Ввод в эксплуатацию выполняется после завершения монтажа контроллера LTM R, модуля расширения, и остальной аппаратной части.

Процесс ввода в эксплуатацию включает в себя:

- инициализацию установленных устройств;
- задание параметров системы, необходимых для работы контроллера LTM R, модуля расширения и других компонентов.

Специалист, выполняющий ввод в эксплуатацию, должен быть знаком с аппаратной частью системы, порядком ее монтажа и эксплуатации.

К аппаратной части относятся:

- электродвигатель;
- трансформаторы напряжения;
- внешние трансформаторы тока нагрузки;
- трансформаторы тока утечки;
- сеть обмена данными.

Технические характеристики перечисленных устройств должны обеспечивать требуемые значения параметров. Это необходимо для того, чтобы контроллер LTM R мог выполнить все функции защиты, контроля и управления, требуемые для конкретного применения.

Сведения о конфигурировании параметров управления приведены на стр. 207.

Сведения о конфигурировании параметров защиты приведены на стр. 115.

Инициализация

После завершения монтажа аппаратной части системы контроллер LTM готов к инициализации. Перед тем как приступить к инициализации контроллера:

- убедитесь, что электродвигатель отключен;
- включите контроллер LTM R.



CAUTION (ВНИМАНИЕ!)

УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН!

Перед инициализацией контроллера отключите питание электродвигателя.

Невыполнение этих требований может привести к повреждению оборудования или травме персонала.

Инициализация контроллера LTM R и модуля расширения не требует дополнительных настроек, выполняемых аппаратным способом (например, поворотом задаточного диска или перенастройкой DIP-выключателей). При первом включении питания контроллер входит в состояние по умолчанию, после чего он готов к вводу в эксплуатацию.

Средства конфигурирования

Перед конфигурированием контроллера следует определить, какие параметры требуется задать, и с помощью каких средств это следует сделать. Контроллер LTM R и модуль расширения можно конфигурировать в местном (с терминала оператора) или в сетевом режиме управления.

Контроллер LTM R можно ввести в эксплуатацию с помощью:

- терминала оператора Magelis® XBTN410 в конфигурации «1 - 1», на котором установлена рабочая программа,
- ПК с установленным ПО PowerSuite™,
- ПЛК, подключенного к сетевому порту контроллера LTM R.

Выбор средства управления конфигурированием определяется следующими параметрами:

Параметр	Средство управления конфигурированием	Заводская настройка
Config Via HMI Keypad Enable (Конфигурирование с клавиатуры терминала оператора)	Клавиатура терминала Magelis XBTN410	Enabled (Разрешено)
Config Via HMI Engineering Tool Enable (Конфигурирование с помощью инженерных средств через порт связи с терминалом оператора)	ПК с установленным ПО PowerSuite™	Enabled (Разрешено)
Config via network port enable (Конфигурирование через сетевой порт)	Сетевой порт (ПЛК)	Enabled (Разрешено)

Примечание. Конфигурирование контроллера с помощью клавиатуры терминала Magelis XBTN410 возможно, только если для последнего была выбрана конфигурация «1 - 1». Если была выбрана конфигурация «1 - несколько», то терминал Magelis XBTN410 может управлять до восьми контроллеров LTM R, но использовать его для конфигурирования любого из этих контроллеров невозможно. Сведения об использовании файлов рабочей программы приведены на *стр. 345*.

В данной главе описывается выполнение ввода в эксплуатацию с помощью терминала оператора Magelis XBTN410 в конфигурации «1 - 1», а также с помощью ПО PowerSuite.

Необходимая информация

Необходимая информация

В Приведенной ниже таблице указаны параметры, настраиваемые при вводе в эксплуатацию контроллера LTM R и модуля расширения. В правой колонке указаны значения, поддерживаемые контроллером LTM R и модулем расширения.

Группы параметров	Описание параметров	Настройки
Параметры, определяющие тип контроллера в данном применении	Control Voltage (Напряжение цепи управления)	<ul style="list-style-type: none"> 100-240 Vac (100...240 В перем. тока) 24 Vdc(24 В пост. тока)
	Current Range (Диапазон тока)	<ul style="list-style-type: none"> 8 А 27 А 100 А
	Network Protocol (Сетевой протокол)	<ul style="list-style-type: none"> Modbus® DeviceNet™ CANopen Profibus
Параметры, определяющие тип модуля расширения для данного применения	Control Voltage (Напряжение цепи управления)	<ul style="list-style-type: none"> None (Отсутствует) 100-240 Vac (100...240 В перем. тока) 24 Vdc (24 В пост. тока)
Терминал оператора	Тип, используемый данным применением	<ul style="list-style-type: none"> Magelis® «1 - 1» ПО PowerSuite™
Сеть	Используется ли в применении управление через сеть?	<ul style="list-style-type: none"> No (Нет) Yes (Да)
Настройки электродвигателя	FLCmax (Максимальный ток при полной нагрузке)	<ul style="list-style-type: none"> 0.4... 100 А (без внешних ТТ) 0,4...810 А (с внешними ТТ)
	Motor Trip Class (Класс расцепления)	<ul style="list-style-type: none"> 5...30 с шагом 5
	Motor Phases (Количество фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> Single-phase motor (1-фазный электродвигатель) 3-phase motor (3-фазный электродвигатель)
	Motor Nominal Voltage (Номинальное напряжение электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> 110...690 В
Рабочий режим контроллера	Motor Operating Mode (Режим работы электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> Overload (Защита от перегрузки) Independent (Независимый) Reverser (Реверсивный) Two-Step (Двухступенчатый) Two-Speed (Двухскоростной)
Тип цепи управления	Motor Operating Mode (Режим работы электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> 2-wire (maintained) (с одной кнопкой (с фиксацией)) 3-wire (impulse) (с двумя кнопками (с самовозвратом))

Описание групп параметров	Описание параметров	Настройки
Источник сигналов управления	Control local channel setting (Режим местного управления)	<ul style="list-style-type: none"> Local terminal only (Только через входные зажимы) Local HMI only (Только через терминал оператора) Remote only (Только дистанционный) Selectable Remote-HMI (Выбор: дистанционный – терминал оператора) Selectable Remote-terminal (Выбор: дистанционный – входные зажимы)
Control transition type (Переключение режимов управления)	Может быть плавным или резким	<ul style="list-style-type: none"> Bump (Резкий) Bumpless (Плавный)
External Load CTs (внешние ТТ нагрузки)	Используется ли в данном применении?	<ul style="list-style-type: none"> No (Нет) Yes (Да)
	Если да, то Load CT Primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) задается в диапазоне:	<ul style="list-style-type: none"> 1...65535
	Если да, то Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки задается в диапазоне:	<ul style="list-style-type: none"> 1...500
Load CT Multiple Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)		<ul style="list-style-type: none"> 1 ...100
Настройки дополнительного ТТ утечки	Используется ли в применении?	<ul style="list-style-type: none"> No (Нет) Yes (Да)
	Если «да»: Ground CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> 1...65535
	Если «да»: Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> 1...65535
Защита по температуре обмоток электродвигателя	Тип, используемый данным применением	<ul style="list-style-type: none"> None (Отсутствует) Binary (Двоичный) PTC analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом) NTC analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)
	Для аналоговых датчиков с положительным или отрицательным температурным коэффициентом: сопротивление соединительного кабеля	<ul style="list-style-type: none"> Known (Известно) Not known (Неизвестно)
	Для аналоговых датчиков с положительным или отрицательным температурным коэффициентом: Предельное значение сопротивления (Trip resistance) для перехода в аварийное состояние (Fault Threshold) или в предупредительное состояние (Warning Threshold)	<ul style="list-style-type: none"> 100... 5100 Ом с дискретностью 0,1 Ом

Необходимая документация

Чтобы правильно настроить указанные выше параметры, необходимо изучить техническую документацию на электроустановку. В состав документации входят:

- схемы подключения контроллера LTM R и модуля расширения;
- перечень всех общих параметров и параметров защиты с указанием необходимых настроек;
- проектная документация на электроустановку;
- технические характеристики электродвигателя;
- спецификации и описания всех остальных компонентов системы.

Первое включение питания

Обзор

В данном разделе описывается состояние, в которое переходит:

- новый (ненастроенный) контроллер LTM R при первом включении питания
- уже введенный в эксплуатацию контроллер LTM R, параметры которого были возвращены к заводским настройкам в результате
- выполнения команды Clear All (Удалить все) или
- обновления микропрограммного обеспечения.

При первом включении питания контроллер LTM R переходит заблокированное состояние, называемое «состояние инициализации», при этом для параметра Controller System Config Required (Необходимость конфигурирования контроллера) автоматически устанавливается настройка «On» (Вкл.). Контроллер выходит из этого состояния только после того, как будут заданы так называемые «основные» параметры. При использовании клавиатуры терминала оператора Magelis® XBTN410 следует задать параметры, входящие в меню SysConfig. После этого параметру Controller System Config Required автоматически будет присвоено значение «Off» (Откл.), и контроллер выйдет из состояния инициализации.

При использовании ПО PowerSuite™ все параметры - основные и дополнительные, - задаются в режиме офлайн, после чего загружаются в контроллер LTM R в виде файла конфигурации. После успешной загрузки параметру Controller System Config Required автоматически присваивается значение «Off» (Откл.), и контроллер выйдет из состояния инициализации.

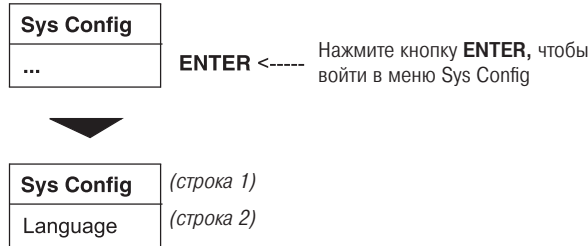
В обоих случаях блокировка контроллера LTM R снимается, и он переходит в состояние готовности к работе. Сведения о рабочих состояниях приведены на *стр. 214*.

В конфигурации «1 - 1» меню SysConfig отображается на дисплее терминала Magelis XBTN410 при самом первом включении питания контроллера LTM R. В меню SysConfig входят самые необходимые для работы контроллера параметры, которые следует настроить при вводе в эксплуатацию.

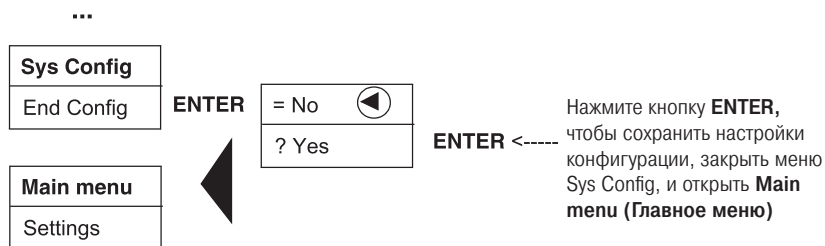
После настройки и сохранения параметров через меню SysConfig, оно закрывается и на дисплее терминала оператора отображается меню Main menu. В него входят дополнительные параметры, заводские настройки которых также следует изменить во время ввода контроллера в эксплуатацию.

Инициализация с помощью Magelis XBTN410

При первом включении питания нового (ненастроенного) контроллера LTM R на ЖК дисплее терминала оператора Magelis XBTN410 автоматически отображается меню Sys Config:



После сохранения настроек меню Sys Config закрывается, и на ЖК дисплее отображается меню Main menu (Главное меню).

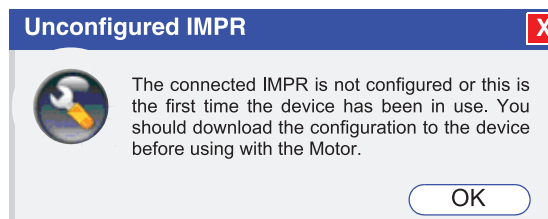


Настройка параметров, входящих в меню Sys Config, является частью процесса ввода в эксплуатацию. Более подробно о меню Sys Config см. на стр. 328.

Инициализация с помощью ПО PowerSuite™

Контролер не сконфигурирован

Подсоединенный контроллер не сконфигурирован или включен впервые. Перед тем как использовать контроллер для управления электродвигателем, загрузите в него файл конфигурации.



Данное сообщение указывает, что контроллер находится в состоянии инициализации. Перед тем, как использовать контроллер по назначению, загрузите в него файл конфигурации, содержащий все требуемые настройки.

Порядок передачи файла конфигурации из компьютера в контроллер описан на стр. 434.

Задаваемые параметры

Введение

Указанные ниже параметры контролера следует задать в первую очередь, поскольку пока они не будут введены, LTM R будет оставаться в состоянии инициализации.

На терминале оператора Magelis® XBTN410 они могут находиться в меню:

- Sys Config или
- Main menu

Более подробно о меню Sys Config см. на *стр. 328*, о меню Main menu – на *стр. 365*. Структура меню терминала оператора Magelis XBTN410 показана на *стр. 359*.

В программе PowerSuite™ все необходимые основные параметры находятся в меню Settings (Настройки). Интерфейс программы PowerSuite показан на *стр. 436*. Порядок изменения значений параметров с помощью PowerSuite описан на *стр. 438*.

Помимо настройки основных параметров, может потребоваться настройка дополнительных параметров. В терминале Magelis XBTN410 дополнительные параметры находятся в меню Main menu. В ПО PowerSuite дополнительные параметры находятся в меню Settings.

Общие параметры

К общим относятся следующие параметры:

Наименование	Диапазон настройки	Заводская настройка	Меню Sys Config	Меню Main menu
Язык	<ul style="list-style-type: none"> • English (Английский) • Franzaais (Французский) • Esparniol (Испанский) • Deutsch (Немецкий) • Italiano (Итальянский) 	English (Английский)	X	X
Date And Time Setting (Дата и время)	Год • 2006... 2099	2006	X	X
	Month (Месяц) • January (Январь) • February (Февраль) • March (Март) • April (Апрель) • May (Май) • June (Июнь) • July (Июль) • August (Август) • September (Сентябрь) • October (Октябрь) • November (Ноябрь) • December (Декабрь)	Январь	X	X
	Day (Число месяца) • 1...31	1	X	X
	Hour (Часы) • 00.23	00	X	X
	Minute (Минуты) • 00.59	00	X	X
	Second (Секунды) • 00.59	00	X	X
X = параметр находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1 - 1»). - = параметр не находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1 - 1»).				

Параметры электродвигателя

Следующие параметры электродвигателя относятся к основным:

Наименование параметра	Диапазон настройки	Заводская настройка	Меню Sys Config	Меню Main menu
Motor Nominal Voltage (Номинальное напряжение электродвигателя)	110...690 В	400 В	X	X
Motor Phases (Количество фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> 3-phase motor (3-фазный электродвигатель) 1-phase motor (1-фазный электродвигатель) 	3-phase motor (3-фазный электродвигатель)	X	—
Motor phases sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> A-B-C A-C-B 	A-B-C	X	X
Motor Operating Mode (Режим работы электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> Overload - 2-wire (Режим защиты от перегрузки, однокнопочное управление) Overload - 3-wire (Режим защиты от перегрузки, двухкнопочное управление) Independent - 2-wire (Независимый режим, однокнопочное управление) Independent - 3-wire (Независимый режим, двухкнопочное управление) Reverser - 2-wire (Реверсивный режим, однокнопочное управление) Reverser - 3-wire (Реверсивный режим, двухкнопочное управление) Two-Step - 2-wire (Двухступенчатый режим, однокнопочное управление) Two-Step - 3-wire (Двухступенчатый режим, двухкнопочное управление) Two-Speed - 2-wire (Двухскоростной режим, однокнопочное управление) Two-Speed - 3-wire (Двухскоростной режим, двухкнопочное управление) Custom (Пользовательский режим) 	Independent 3-wire (Независимый режим, двухкнопочное управление)	X	
Control direct transition (Прямое управление переходом электродвигателя из одного состояния в другое)	<ul style="list-style-type: none"> Yes (Да) No (Нет) 	Нет	X	—
Motor transition timeout (Задержка перехода электродвигателя из одного состояния в другое)	000...999 с	10 с	X	-
Motor Step 1 To 2 Threshold ¹ (Предельное значение для перехода со ступени пуска 1 на ступень пуска 2)	20...800 % от тока при полной нагрузке (FLC) с дискретностью 1 %	50%	X	—
Задержка переключения со ступени 1 на ступень 2	000...999 с	50 с	X	-
Motor Nominal Power (Номинальная мощность электродвигателя)	0.1... 0,1...999,9 кВт с дискретностью 0,1 кВт	7,5 кВт	X	X
Motor Aux Fan Cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> Yes (Да) No (Нет) 	Нет	X	X
Motor Temp Sensor Type (Тип датчика температуры обмоток электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> None (Отсутствует) PTC binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом) PTC analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом) NTC analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом) 	None (Нет)	X	
¹ Только для двухступенчатого режима				
X = параметр находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1-to-1»).				
- = параметр не находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1 - 1»).				

Параметры ТТ нагрузки

К основным относятся следующие настройки трансформатора тока нагрузки:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Меню Sys Config	Меню Main menu
Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки)	<ul style="list-style-type: none"> • None (Отсутствует) • 10:1 • 15:1 • 30:1 • 50:1 • 100:1 • 200:1 • 400:1 • 800:1 • Other Ratio (Другой коэффициент) 	No Default (Не установлена)	X	
Load CT Multiple Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)	1... 100	1	X	-
Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки)	1... 65535	1	X	-
Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки)	1...500	1	X	-

X = параметр находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1 - 1»);
 - = параметр не находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1 - 1»).

Параметры ТТ утечки

К основным относятся следующие настройки трансформатора тока утечки:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Меню Sys Config	Меню Main menu
Ground CT Ratio (Коэффициент трансформации ТТ утечки)	<ul style="list-style-type: none"> • None (Отсутствует) • 100:1 • 200:1.5 • 1000:1 • 2000:1 • Other Ratio (Другой коэффициент) 	No Default (Не установлена)	X	
Ground CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока утечки)	1... 65535	1	X	-
Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока утечки)	1... 65535	1	X	-

X = параметр находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1-to-1»);
 - = параметр не находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1 - 1»).

Контактор Параметры

Указанная ниже характеристика контактора задается обязательно:

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Меню Sys Config	Меню Main menu
Contact rating (Номинальный ток контактора)	1... 1000 A	810 A	X	-

X = параметр находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1-to-1»);
 - = параметр не находится в указанном меню терминала оператора Magelis XBTN410 HMI (конфигурация «1 - 1»).

Настройки тока при полной нагрузке (FLC)

Основные параметры, характеризующие ток при полной нагрузке (FLC)

Примечание. Перед тем, как задавать ток при полной нагрузке, задайте номинальный ток контактора и коэффициент трансформации ТТ нагрузки.

Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = Load CT primary (Число витков первичной обмотки) / (Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки) * Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки))

Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) = Current range max (Макс. ток диапазона) * Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки)

Current range max (Макс. ток диапазона) определяется по каталожному номеру изделия. Он задается с точностью 0,1 А и может иметь одно из следующих значений: 8,0, 27,0, или 100,0 А.

Contactor rating (Номинальный ток контактора) задается пользователем в диапазоне от 1,0 до 1000,0 А с дискретностью 0,1 А.

FLCmax (Макс. ток при полной нагрузке): наименьшее значение, выбранное при сравнении максимального тока, измеряемого датчиком, и номинального тока контактора.

FLCmin (Минимальный ток при полной нагрузке) = Макс. ток, измеряемый датчиком / 20 (с округлением 0,01 А.). Значение FLCmin сохраняется с точностью до 0,01 А.

Примечание. Не задавайте значение FLC меньше FLCmin.

Преобразования значений тока в амперах в настройки FLC

Значения FLC записываются в виде процентов от FLCmax.

$$FLC = FLC_A / FLC_{max}$$

Примечание. Значения FLC следует выражать в процентах от FLCmax (с дискретностью 1 %). При вводе значения с другой дискретностью оно будет автоматически округлено до ближайшего целого значения. Например, для ТТ 0,4-8 А дискретность настройки FLC составляет 0,08 А. Если попытаться ввести FLC = 0,43 А, контроллер LTM R округлит его до 0,4 А.

Пример 1 (Внешние ТТ отсутствуют)

- $FLC_A = 0,43 \text{ A}$
- Current range max (Макс. ток диапазона) = 8,0 A
- Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки) = 1
- Contactor rating (Номинальный ток контактора) = 810,0 A

- Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = Load CT primary (Число витков первичной обмотки) / (Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки) * Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)) = $1 / (1 * 1) = 1,0$
- Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) = Current range max (Макс. ток диапазона) * Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = $8,0 * 1,0 = 8,0 \text{ A}$
- FLCmax = мин. (Макс. ток, измеряемый датчиком, номинальный ток контактора) = мин. (8,0; 810,0) = 8,0 A
- FLCmin = Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) / 20 = $8,0 / 20 = 0,40 \text{ A}$
- FLC = $FLC_A / FLCmax = 0,43 / 8,0 = 5 \%$

Пример 2 (Внешние ТТ отсутствуют, несколько проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)

- $FLC_A = 0,43 \text{ A}$
- Current range max (Макс. ток диапазона) = 8,0 A
- Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Passes (Число проходов фазного проводника через отверстие ТТ нагрузки) = 5
- Contactor rating (Номинальный ток контактора) = 810,0 A

- Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = Load CT primary (Число витков первичной обмотки) / (Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки) * Passes (Число проходов фазного проводника через отверстие ТТ нагрузки)) = $1 / (1 * 5) = 0,2$
- Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) = Current range max (Макс. ток диапазона) * Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = $8,0 * 0,2 = 1,6 \text{ A}$
- FLCmax = мин. (Макс. ток, измеряемый датчиком, номинальный ток контактора) = мин. (1,6; 810,0) = 1,6 A
- FLCmin = Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) / 20 = $1,6 / 20 = 0,08 \text{ A}$
- FLC = $FLC_A / FLCmax = 0,43 / 1,6 = 27 \%$

Пример 3 (Внешние ТТ, пониженный номинальный ток контактора)

- $FLC_A = 135 \text{ A}$
- Current range max (Макс. ток диапазона) = 8,0 A
- Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) = 200
- Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Passes (Число проходов фазного проводника через отверстие ТТ нагрузки) = 1
- Contactor rating (Номинальный ток контактора) = 150,0 A

- Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = Load CT primary (Число витков первичной обмотки) / (Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки) * Passes (Число проходов фазного проводника через отверстие ТТ нагрузки)) = $200 / (1 * 1) = 200,0$
- Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) = Current range max (Макс. ток диапазона) * Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = $8,0 * 200,0 = 1600,0 \text{ A}$
- FLCmax = мин. (Макс. ток, измеряемый датчиком, номинальный ток контактора) = мин. (1600,0; 150,0) = 150,0 A
- FLCmin = Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) / 20 = $1600,0 / 20 = 80,0 \text{ A}$
- FLC = $FLC_A / FLCmax = 135 / 150,0 = 90 \%$

Ввод в эксплуатацию с помощью Magelis® XBTN410 (в конфигурации «1 - 1»)

Меню Sys Config

При первой подаче питания на контроллер LTM R на дисплее терминала оператора Magelis® XBTN410 (в конфигурации «1 - 1», т. е. подключенного только к одному контроллеру) отображается меню Sys Config (Конфигурирование системы). Это указывает на то, что контроллер находится в состоянии инициализации и выйдет из него только после ввода основных параметров.

Конфигурирование параметров, содержащихся в меню Sys Config завершается присвоением параметру End Config (Завершение конфигурирования) значения **Yes (Да)**. При этом параметру Controller System Config Required (Необходимость конфигурирования контроллера) автоматически будет присвоена настройка "Off" (Откл.).

После настройки параметров, содержащихся в меню Sys Config, при последующих включениях питания контроллера на дисплее Magelis XBTN410 будет сразу отображаться главное меню (Main menu). Меню Sys Config будет снова отображаться только если:

- будет активирован параметр Controller System Config Required (Необходимость конфигурирования контроллера)
 - при выполнении команды Clear all (Удалить все) или
 - при обновлении микропрограммного обеспечения контроллера LTM R.
- в меню Services будет выбран пункт Sys Config (см. стр. 384)

Структура меню Sys Config В меню Sys Config входят подменю четырех уровней:

Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Language (Язык интерфейса)				HMI Language Setting (язык интерфейса HMI)
Date-Time (Дата и время)	Year (Год)			Date And Time Setting (Дата и время)
	Month (Месяц)			
	Day (Число месяца)			
	Hour (Часы)			
	Minutes (Минуты)			
Секунды				
Motor Электродвигатель)	Nom Voltage (Номинальное напряжение)			Motor Nominal Voltage (Номинальное напряжение электродвигателя)
	Phases (Количество фаз)			Motor Phases (Количество фаз электродвигателя)
	Phase Seq. (Порядок чередования фаз электродвигателя)			Motor phases sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя)
	Oper Mode (Режим работы)			Motor Operating Mode (Режим работы электродвигателя)
	Dir Transit (Прямой переход)			Control direct transition (Прямое управление переходом электродвигателя из одного состояния в другое)
	Transit Time (Задержка перехода)			Motor transition timeout (Задержка перехода электродвигателя из одного состояния в другое)
	2 Step Level (Предельное значение для переключения на вторую ступень)			Motor Step 1 To 2 Threshold (Предельное значение для переключения со ступени 1 на ступень 2)
	2 Step Time (Задержка переключения на вторую ступень)			Motor Step 1 To 2 Timeout (Задержка переключения со ступени 1 на ступень 2)
	Aux Fan (Дополнительный вентилятор)			Motor Aux Fan Cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)
	Temp Sensor (Датчик температуры)			Motor Temp Sensor Type (Тип датчика температуры обмоток электродвигателя)
Gr CT Mode (Используемый ТТ утечки)			Ground current mode (Трансформатор, используемый для измерения тока утечки)	
Load CT (ТТ нагрузки)	Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки)	Primary (Число витков первичной обмотки)		Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки)
		Secondary (Число витков вторичной обмотки)		Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки)
				Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки)
Load CT Multiple Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)				Load CT Multiple Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)
GF CT Ratio (Коэффициент трансформации ТТ утечки)		Primary (Число витков первичной обмотки)		Ground CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока утечки)
		Secondary (Число витков вторичной обмотки)		Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока утечки)
Contactor Rtg (Номинальный ток контактора)				Contactor rating (Номинальный ток контактора)
Th Overload (Режим защиты от перегрузки)				Thermal overload mode (Режим защиты от перегрузки)
Network Address (Сетевой адрес)				Network Port Address Setting (Значение адреса сетевого порта)
End Config (Конфигурирование завершено)				Controller System Config Required (Необходимость конфигурирования контроллера)

Ввод контроллера в эксплуатацию при помощи ПО PowerSuite™

Введение

При первом включении питания контроллера задать основные параметры можно с компьютера, на котором установлено ПО PowerSuite.

Процедура настройки параметров с помощью PowerSuite выполняется одинаково, как при первом включении питания, так и при последующих. Во всех случаях с помощью PowerSuite можно:

- 1 Настроить параметры в режиме оффлайн (не подключая компьютер к контроллеру)
- 2 Сохранить настройки в файле конфигурации
- 3 Передать файл конфигурации с ПК на контроллер в любое удобное время

Сведения о конфигурировании параметров с помощью ПО PowerSuite приведены на *стр. 438*.

Сведения о работе с файлом конфигурации, включая его передачу с ПК на контроллер LTM R, приведены на *стр. 432*.

Электрические соединения

ПК требует собственного источника питания. ПК следует подключить к разъему RJ45, предназначенному для подключения терминала оператора к контроллеру LTM R, или к разъему на модуле расширения.

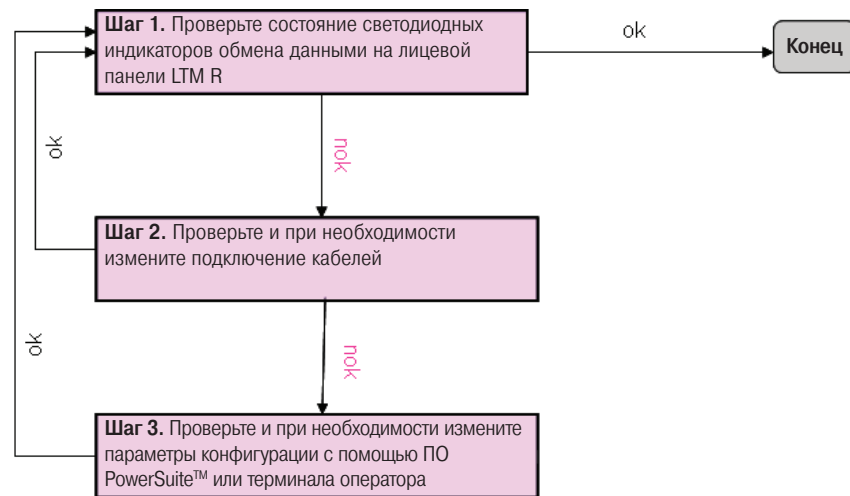
Проверка соединения по шине Modbus®

Введение

Функцию сетевого соединения следует настраивать в последнюю очередь. Соединения контроллера(ов) с ведущим ПЛК даже при подключенных разъемах не произойдет до тех пор, пока с помощью терминала оператора или ПО PowerSuite™ не будут введены правильные значения параметров обмена данными. Параметры обмена данными описаны на *стр. 449*.

После задания параметров следует проверить обмен данными в системе.

Порядок проверки соединения по шине Modbus:

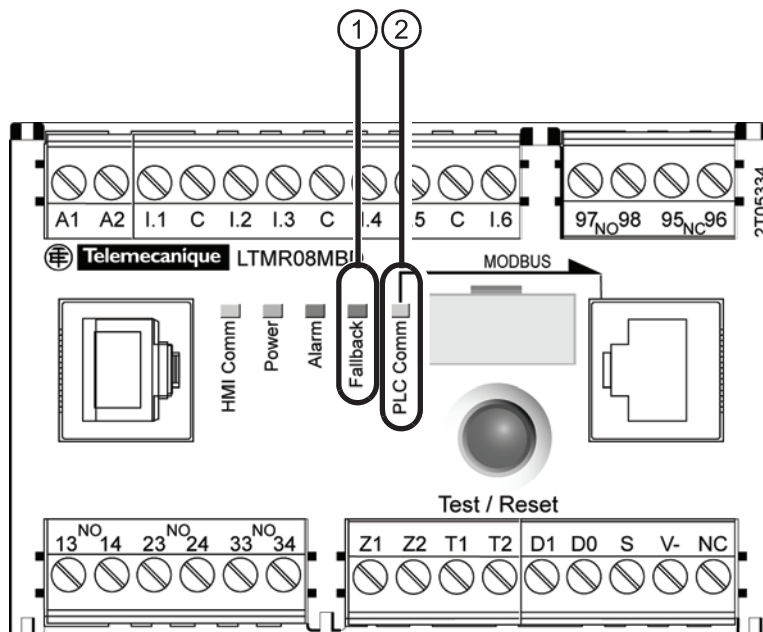


Шаг 1

На лицевой панели LTM R проверьте два светодиода:

1. Fallback
2. PLC Comm

На рисунке ниже показана передняя панель LTM R со светодиодными индикаторами обмена данными:



При пропадании обмена данными загорается красный индикатор **Fallback** (1).

Красный индикатор Fallback	Значение сигнала
ОТКЛ.	LTM R не находится в состоянии пропадания обмена данными
ВКЛ.	LTM R находится в состоянии пропадания обмена данными

Текущее состояние обмена данными индицируется желтым светодиодом **PLC Comm**.

Желтый индикатор PLC Comm	Значение сигнала
ОТКЛ.	LTM R не производит обмена данными
Мигание	LTM R обменивается пакетами данных (принимает и передает)

Шаг 2

Если обмен данными должен происходить, а индикаторы не светятся, проверьте и при необходимости измените подключение кабелей к разъемам.

Шаг 3

Если контроллер и после этого не производит обмена данными, проверьте конфигурацию с помощью:

- ПО PowerSuite™ или
- терминала оператора.

Отсутствие обмена данными может быть вызвано неправильно заданным адресом или скоростью передачи, проверкой на четность, а также неправильной конфигурацией ведущего ПЛК и т. д.

Проверка электрических соединений электроустановки

Обзор

После задания основных и дополнительных параметров следует убедиться в правильности выполнения следующих электрических подключений:

- подключение силовой цепи электродвигателя
- подключение контроллера LTM R
- подключение внешнего трансформатора тока
- подключение цепей диагностики
- подключение входных/выходных цепей

Силовая цепь электродвигателя

Чтобы убедиться в правильности монтажа силовой цепи электродвигателя, проверьте:

С чем сверяться	Действия
Паспортная табличка электродвигателя	Убедитесь, что номинальный ток и напряжение электродвигателя соответствуют рабочим диапазонам контроллера
Схема силовой цепи	Убедитесь, что все соединения силовой цепи выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой
Перечень предупредительных и аварийных сообщений, выводимых на ЖК-дисплей Magelis® XBTN410 или с помощью ПО PowerSuite™	Убедитесь в отсутствии следующих аварийных или предупредительных сообщений: <ul style="list-style-type: none"> • максимальная мощность • минимальная мощность • максимальный коэффициент мощности • минимальный коэффициент мощности
Перечень всех параметров с атрибутом «только для чтения», отображаемых с помощью Magelis XBTN410 или ПО PowerSuite	Убедитесь в отсутствии недопустимых значений: <ul style="list-style-type: none"> • активной мощности • реактивной мощности • коэффициента мощности

Цепь управления

Чтобы убедиться в правильности выполнения соединений цепи управления, проверьте:

С чем сверяться	Действия
Схема цепи управления	Убедитесь, что все соединения цепи управления выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой
Светодиод «Power» контроллера LTM R	Отсутствие свечения указывает на возможное отсутствие питания контроллера.
Светодиод HMI контроллера LTM R	Отсутствие свечения указывает на возможное отсутствие обмена данными с модулем расширения.
Светодиод «Power» модуля расширения	Отсутствие свечения указывает на возможное отсутствие питания модуля расширения.

Подключение трансформатора тока

Убедитесь в правильности подключения и настройки параметров трансформатора тока нагрузки и внешних трансформаторов тока (если используются).

С чем сверяться	Действия
Схема подключения внешних ТТ	Убедитесь, что все соединения выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой
Настройки следующих параметров ТТ нагрузки с помощью ПО PowerSuite™: <ul style="list-style-type: none"> • Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) • Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) • Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) • Load CT Multiple Passes (Число проходов фазного проводника через отверстие ТТ нагрузки) 	Убедитесь, что значение параметра Load CT Ratio (отношение значений параметров Load CT Primary и Load CT Secondary) соответствует предполагаемому коэффициенту трансформации ТТ нагрузки) Убедитесь, что значение параметра Load CT Multiple Passes соответствует фактическому числу проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)
Настройки следующих параметров электродвигателя с помощью ПО PowerSuite™: <ul style="list-style-type: none"> • Motor Phases (Количество фаз электродвигателя) 	Убедитесь, что к электродвигателю и контроллеру присоединены линейные проводники в количестве, указанном в параметре Motor Phases.
Настройки следующих параметров электродвигателя с помощью ПО PowerSuite™ или терминала оператора Magelis® XBTN410: <ul style="list-style-type: none"> • Motor Phases Sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя) 	Для трехфазного электродвигателя: убедитесь, что фазы подключены согласно настройке параметра Motor Phases Sequence.

Цепь диагностики

Проверьте правильность подключения датчиков температуры электродвигателя или внешнего трансформатора тока утечки.

С чем сверяться	Действия
Схема соединений	Убедитесь, что все соединения выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой
Характеристики и параметры внешнего трансформатора тока утечки - с помощью ПО PowerSuite™: <ul style="list-style-type: none"> • Ground CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ утечки) • Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ утечки) 	Убедитесь, что отношение значений параметров Ground CT Primary и Ground CT Secondary точно соответствует предполагаемому коэффициенту трансформации ТТ утечки.
Настройки следующих параметров электродвигателя - с помощью ПО PowerSuite™ или терминала оператора Magelis® XBTN410: <ul style="list-style-type: none"> • Motor Temp Sensor (Тип датчика температуры электродвигателя) 	Убедитесь, что имеющийся датчик температуры электродвигателя соответствует значению, заданному параметром Motor Temp Sensor.

Цепь входов/выходов Проверьте электрические соединения входных/выходных цепей.

Что проверяется	Действия
Схема соединений	Убедитесь, что все соединения выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой
Кнопки Aux1, Aux2, и Stop терминала оператора Magelis® XBTN410 HMI - и - Настройки следующих параметров - с помощью ПО PowerSuite™ или терминала оператора Magelis® XBTN410: <ul style="list-style-type: none"> • Control local channel setting (Выбор режима местного управления) 	Убедитесь в том, что в местном режиме управления с подключением к зажимам контроллера или терминалу оператора при нажатии соответствующих кнопок происходит пуск и останов электродвигателя.
Кнопка Reset терминала оператора Magelis® XBTN410 - и - Настройки следующих параметров - с помощью ПО PowerSuite™ или терминала пользователя Magelis® XBTN410: <ul style="list-style-type: none"> • Thermal Overload Fault Reset (Сброс аварийного сигнала перегрузки) 	Убедитесь, что при нажатии этой кнопки в ручном режиме управления происходит сброс аварийного сигнала.
Ведущий ПЛК, если контроллер LTM R соединен с ним через сеть - и - настройки следующих параметров - с помощью ПО PowerSuite™ или терминала оператора Magelis® XBTN410: <ul style="list-style-type: none"> • Thermal Overload Fault Reset (Сброс аварийного сигнала перегрузки) 	Проверьте выполнение дистанционных команд пуска, останова и сброса от внешнего ПЛК.

Проверка конфигурации

Обзор

Последним этапом ввода в эксплуатацию является проверка правильности настроек всех задаваемых параметров, используемых в данном применении. При выполнении этой задачи следует использовать перечень задаваемых параметров с требуемыми настройками. Сравните фактические настройки с указанными в этом перечне.

Средства

Все задаваемые параметры, основные и дополнительные, можно отобразить только с помощью ПО PowerSuite™. Они находятся в меню Settings. Терминал оператора Magelis® XBTN410 может отображать все параметры из своего главного меню Main menu, но не может отображать параметры из меню Sys Config.

Процесс

Процесс проверки параметров разделен на три этапа:

- 1 Передайте файл конфигурации из контроллера LTM R на ПК с запущенным ПО PowerSuite. Это позволит отобразить текущие настройки контроллера LTM R. Порядок переноса файла конфигурации из контроллера LTM R на компьютер описан *на стр. 433*.
 - 2 Сравните настройки из подготовленного перечня параметров с настройками из меню Settings программы PowerSuite.
 - 3 При необходимости измените настройки в файле конфигурации. Это можно сделать двумя способами:
 - С помощью ПО PowerSuite. Откорректированный файл конфигурации загружается из ПК в контроллер LTM R. Порядок переноса файла конфигурации с ПК на контроллер LTM R описан *на стр. 434*.
 - С помощью терминала оператора Magelis® XBTN410. Чтобы изменить параметры, расположенные в
 - меню Main menu, выберите необходимый параметр и измените его настройку;
 - меню Sys Config, войдите в меню Services и командой Sys Config снова откройте меню SysConfig. Внесите и сохраните изменения. Сведения о требуемых настройках приведены *на стр. 322*.
-

Применение

8

Общая информация

Обзор

В данной главе описываются:

- внешние устройства и аппараты, используемые для управления контроллером LTM R;
- порядок задания параметров с помощью каждого из внешних устройств управления;
- порядок выполнения функций управления и контроля, приема и сброса аварийных сообщений с помощью каждого из внешних устройств.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Название	Стр.
8.1	Введение	340
8.2	Использование контроллера LTM R в автономном режиме	341
8.3	Конфигурирование Magelis® XBTN410	345
8.4	Использование терминала оператора Magelis® XBTN410 в конфигурации «1 - 1»	350
8.5	Использование терминала оператора Magelis® XBTN410 в конфигурации «1 - несколько»	393
8.6	Использование ПО PowerSuite™	428
8.7	Использование сети Modbus®	447

8.1 Введение

Конфигурация аппаратных средств

Обзор

Контроллер LTM с присоединенным модулем расширения и без него может использоваться с или без внешнего устройства управления.
 В любой конфигурации контроллер LTM R может быть настроен для выполнения функций контроля параметров и неисправностей, а также управления электродвигателем и его защиты.
 Все внешние устройства управления требуют использования отдельного источника питания.

Интерфейсы обмена данными

В представленной ниже таблице перечислены внешние устройства управления и их интерфейсы обмена данными.

Внешнее устройство управления	Интерфейс обмена данными
Терминал оператора Magelis® XBTN410	Порт для подключения терминала оператора – разъем RJ45 на модуле расширения или контролере.
ПК с установленным ПО PowerSuite™	Порт для подключения терминала оператора – разъем RJ45 на модуле расширения или контролере.
Сетевой ПЛК	Сетевой порт контроллера: разъем RJ46 или винтовые зажимы.

8.2 Использование контроллера LTM R в автономном режиме

Автономная конфигурация

Обзор

Контроллер LTM R без терминала оператора, как с модулем расширения, так и без него, обеспечивает управление, контроль, защиту и сброс аварийного состояния.

Примечание. Хотя контроллер LTM R может работать без терминала оператора, но для конфигурирования его параметров необходимо использовать одно из указанных ниже средств. После того, как параметры будут заданы, внешнее устройство можно отсоединить и контроллер перейдет в автономный режим работы. Средства для настройки параметров:

- терминал оператора Magelis® XBTN410;
- ПК с ПО PowerSuite™.

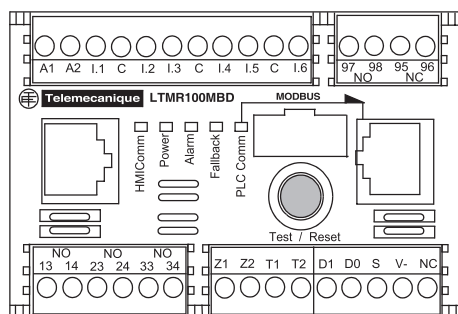
После настройки параметров управлять контроллером можно с помощью следующих органов:

Орган управления	Функция
<ul style="list-style-type: none"> • Светодиодные индикаторы: <ul style="list-style-type: none"> • 5 светодиодов на контроллере LTM R • 5 светодиодов на модуле расширения 	Контроль состояния контроллера и модуля расширения
<ul style="list-style-type: none"> • Кнопка «Test/Reset» (Тест/Сброс) контроллера 	Сброс аварийного состояния
<ul style="list-style-type: none"> • Программируемые рабочие параметры • Дискретные входы <ul style="list-style-type: none"> • 6 входов в контроллере • 4 входа в модуле расширения 	Управление: <ul style="list-style-type: none"> • контроллером LTM • модулем расширения • электродвигателем • силовыми цепями и цепями управления • всеми подключенными датчиками, включая <ul style="list-style-type: none"> • датчики температуры обмоток электродвигателя • внешние трансформаторы тока утечки
<ul style="list-style-type: none"> • Программируемые параметры защиты 	Защита: <ul style="list-style-type: none"> • контроллера LTM R • модуля расширения • электродвигателя • оборудования

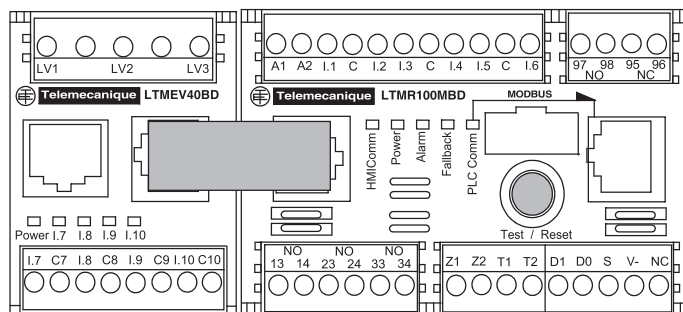
Конфигурации

На представленных ниже рисунках показан внешний вид контроллера LTM R с модулем расширения и без него.

Контроллер LTM R без модуля расширения



Контроллер LTM R с модулем расширения



Светодиодные индикаторы контроллера LTM R

Пять светодиодов на передней панели LTM R позволяют контролировать его состояние:

Светодиодный индикатор	Цвет	Описание	Индикация
HMI Comm	желтый	Индикация обмена данными между контроллером LTM R и модулем расширения	<ul style="list-style-type: none"> Вкл. = производится обмен данными Откл. = обмен данными не производится
Power	зеленый	Индикация электропитания или состояния неисправности	<ul style="list-style-type: none"> Ровное свечение = питание подано, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель отключен Мигание = питание подано, внутренние ошибки отсутствуют, электродвигатель включен Откл. = Электропитание отключено или возникли внутренние ошибки контроллера
Alarm	красный	Индикация наличия предупредительного или аварийного состояния вследствие срабатывании защиты, или возникновения внутренней ошибки	<ul style="list-style-type: none"> Ровное свечение = внутренняя ошибка или срабатывание защиты Редкое мигание (2 раза в сек.) = предупредительное состояние Частое мигание (5 раз в сек.) = срабатывание защиты от быстрого повторного включения или защитное отключение нагрузки Откл. = отсутствует внутренняя ошибка, предупредительное состояние или срабатывание защиты от быстрого повторного включения (при включенном электропитании)
Fallback	красный	Индикация пропадания обмена данными между контроллером LTM R и сетевым модулем	<ul style="list-style-type: none"> Ровное свечение = пропадание обмена данными с сетью Откл. = отсутствует электропитание (нет состояния пропадания обмена данными)
PLC Comm	желтый	Индикация обмена данными по сетевой шине	<ul style="list-style-type: none"> мигание (вкл. 0,2 с, откл. 1,0 с) = происходит обмен данными по сетевой шине Откл. = обмен данными по сетевой шине отсутствует

Светодиодные индикаторы модуля расширения

Состояния модуля расширения контролируется по состоянию пяти светодиодных индикаторов, расположенных на его передней панели:

Светодиодный индикатор	Цвет	Описание	Индикация
Power	зеленый или красный	Индикация питания или внутренней ошибки модуля расширения	<ul style="list-style-type: none"> Ровное зеленое свечение = питание подано, внутренние ошибки отсутствуют Ровное красное свечение = питание подано, имеются внутренние ошибки Откл. = питание отсутствует
Дискретные входы I.7, I.8, I.9 и I.10	желтый	Состояние входа	<ul style="list-style-type: none"> Вкл. = активирован Откл. = не активирован

**Кнопка «Test/Reset»
(Тест/Сброс)**

Кнопка «Test/Reset» используется для выполнения следующих операций:

Операция	Описание	Процедура
Сброс аварийного состояния	Сброс всех аварийных состояний, которые можно сбросить. Более подробно о сбросе аварийных состояний см. на стр. 254.	Нажмите кнопку и удерживайте ее в течение 3 с.
Самотестирование (см. стр. 505).	Выполнение самотестирования при условии, что: <ul style="list-style-type: none"> • электродвигатель остановлен • ошибки отсутствуют • функция самотестирования разрешена. 	Нажмите кнопку и удерживайте ее не менее 3 и не более 15 с.
Индикация ошибки	Перевод контроллера в состояние наличия внутренней ошибки	Нажмите кнопку и удерживайте более 15 с

8.3 Конфигурирование Magelis® XBTN410

Общая информация

Общие сведения

Терминал оператора Magelis XBTN410 может быть использован в следующих конфигурациях:

- один терминал для управления одним контроллером LTM R (1 - 1);
- один терминал для управления несколькими (до восьми) контроллерами LTM R (1 - несколько).

Данные конфигурации различаются функциями кнопок управления и отображаемой на дисплее информацией. Для каждой из конфигураций требуются отдельный:

- файл рабочей программы,
- комплект маркировки кнопок.

В данном разделе описывается порядок установки рабочей программы в Magelis XBTN410 для конфигураций «1 – 1» и «1 – несколько».

Порядок нанесения на кнопки маркировки в соответствии с выбранной конфигурацией описан в инструкции, поставляемой вместе с терминалом оператора Magelis XBTN410.

Содержание раздела

Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Наименование	Стр.
Установка программного обеспечения Magelis® XBT L1000	346
Скачивание файлов рабочих программ для конфигураций «1 -1» и «1 – несколько»	348
Загрузка файлов рабочей программы в терминал пользователя Magelis® XBTN410	349

Установка программного обеспечения Magelis® XBT L1000

Обзор

В комплект поставки контроллера LTM R входит диск с ПО Magelis® XBT L1000. Вам необходимо:

- установить ПО Magelis XBT L1000 на свой ПК;
- загрузить с его помощью рабочие программы конфигураций «1 - 1» или «1 – несколько» в терминал оператора Magelis XBTN410.

Примечание. ПО Magelis XBT L1000 является мощным средством программирования. В данном документе описывается только утилита, позволяющая открывать и передавать рабочие программы в терминал оператора Magelis XBTN410. Более подробная информация о ПО Magelis XBT L1000 приведена в его справочном файле и печатной документации.

Указания по скачиванию рабочих программ для конфигураций «1 – 1» и «1 – несколько» приведены на стр. 348.

Указания по передаче рабочих программ для конфигураций «1 – 1» и «1 – несколько» с ПК на терминал Magelis XBTN410 приведены на стр. 349.

Установка на ПК

Порядок установки ПО Magelis XBT L1000 на ПК:

Номер шага	Действие
1	Поместите установочный диск в привод компьютера. Программа установки должна запускаться автоматически.
2	Если она не запускается, найдите ее через Проводник Microsoft® Windows® и щелкните файл Setup.exe .
3	Чтобы пропустить экраны, на которых Вы не хотите совершать какие-либо действия, щелкайте Next (Продолжить) .
4	На экране выбора языка выберите требуемый язык и щелкните ОК.
5	На экране выбора имени и компании оператора наберите соответствующие данные или оставьте информацию по умолчанию, и щелкните Next .
6	При появлении экрана с предупреждением о том, что протоколы не будут установлены, щелкните Yes , чтобы продолжить установку.
7	На экране Protocols Choices (Выбор протоколов) убедитесь, что выбран Modbus , и щелкните Next .
8	На экране Select Components (Выбор компонентов) выберите «no selections» (не выбраны) и щелкните Next .
9	На экране Choose Destination Location (Выбор места назначения) выберите путь по умолчанию или другой, щелкнув кнопку Browse (Обзор); затем щелкните Next .
10	На экране Start Copying Files (Начать копирование файлов) проверьте ваш вариант выбора, а затем щелкните: <ul style="list-style-type: none"> • Back (Назад) для возврата к предыдущим экранам и внесению изменений • Next для перехода к заключительному экрану.
11	На заключительном экране щелкните Finish (Закончить) . ПО Magelis XBT L1000 установлено.

Скачивание файлов рабочих программ для конфигураций «1 - 1» и «1 – несколько»

Обзор

Рабочую программу для терминала оператора Magelis® XBTN410 в соответствии с Вашим применением следует скачать на сайте www.telemecanique.com.

На сайте компании Telemecanique выложены бесплатные файлы рабочих программ:

Имя файла	Описание
LTM_1T1_(язык)_версия).dop	Рабочая программа «1 - 1»
LTM_1T8_(язык)_версия).dop	Рабочая программа «1 - несколько»

Одновременно терминал оператора может хранить и использовать файл рабочей программы только для одной конфигурации. Чтобы терминал оператора поддерживал другую конфигурацию, загрузите в него соответствующий файл рабочей программы.

Порядок установки ПО Magelis XBT L1000 приведен на стр. 346.

Порядок использования ПО Magelis XBT L1000 для загрузки рабочей программы с ПК в терминал оператора Magelis XBTN410 приведен на стр. 349.

Загрузка файлов рабочей программы в терминал оператора Magelis® XBTN410

Обзор

Перед тем, как загружать рабочую программу в терминал оператора, ее следует скачать с сайта www.telemecanique.com, а на ПК необходимо установить ПО Magelis® XBT L1000.

Одновременно терминал оператора Magelis XBTN410 может хранить и использовать только файл рабочей программы только для одной конфигурации. Чтобы терминал оператора поддерживал другую конфигурацию, загрузите в него соответствующий файл рабочей программы.

Порядок установки ПО Magelis XBT L1000 приведен на стр. 346.

Порядок скачивания файлов рабочей программы приведен на стр. 348.

Загрузка рабочей программы

Загрузка рабочей программы с ПК в терминал оператора Magelis XBTN410 под управлением ПО Magelis XBT L1000 производится следующим образом:

Номер шага	Действие
1	Включите питание терминала оператора Magelis XBTN410.
2	Соедините 9-контактный порт COM1 ПК с 25-контактным портом терминала оператора кабелем для программирования XBT Z915. На ЖК дисплее терминала отобразится сообщение: "FIRMWARE VX.X WAITING FOR TRANSFER" (Ожидание передачи ПО версии VX.X)
3	Запустите ПО Magelis XBT_L1000.
4	Закройте все дочерние окна этого ПО.
5	В меню File (Файл) выберите команду Open (Открыть) . Будет отображено диалоговое окно Open.
6	Найдите в этом окне файл рабочей программы для конфигурации «1 – 1» или «1 - несколько» (с расширением .dop) и щелкните Open . Будет отображен выбранный файл.
7	В меню Transfers (Передать) выберите команду Export (Экспорт) .
8	Если будет отображено предупреждение, что предыдущая рабочая программа будет удалена, щелкните ОК, чтобы продолжить экспорт. На ЖК дисплее терминала отобразится сообщение: "DOWNLOAD IN PROGRESS" (Идет загрузка), а затем "DOWNLOAD COMPLETED" (Загрузка завершена).
9	После отображения сообщения "Transfer accomplished successfully" (Загрузка завершена успешно) щелкните ОК.

8.4 Использование терминала оператора Magelis® XBTN410 в конфигурации «1 - 1»

Общая информация

Общие сведения

В данном разделе описан порядок использования терминала оператора Magelis® XBTN410 для управления одним контроллером (конфигурация «1 - 1»).

Порядок использования терминала оператора Magelis® XBTN410 для управления несколькими контроллерами (до 8, конфигурация «1 – несколько») описан на стр. 393.

Каждая из указанных конфигураций обладает собственными:

- интерфейсом оператора (экранные окна и кнопки управления);
- структурой меню.

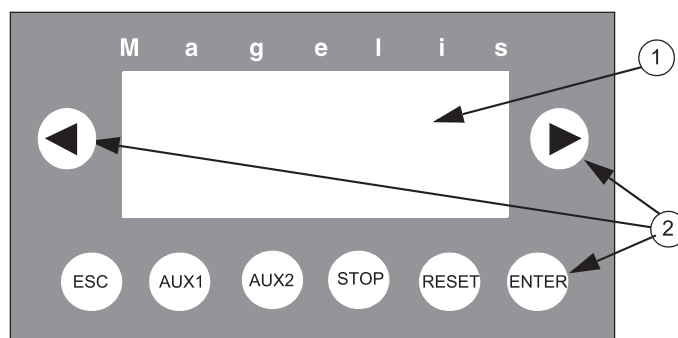
Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Наименование	Стр.
Общее описание («1 - 1»)	351
ЖК-дисплей («1 - 1»)	353
Перемещение по меню (конфигурация «1 - 1»)	359
Изменение значений (конфигурация «1 - 1»)	360
Структура меню (конфигурация «1 - 1»)	364
Меню Main (конфигурация «1 - 1»)	365
Подменю Settings меню Main (конфигурация «1 - 1»)	366
Подменю Statistics меню Main (конфигурация «1 - 1»)	373
Подменю Product ID меню Main (конфигурация «1 - 1»)	380
Контроль рабочих параметров с помощью экрана HMI (конфигурация 1 - 1)	381
Подменю Services меню Main (конфигурация «1 - 1»)	384
Сброс сигналов неисправности (конфигурация 1 - 1)	388
Управление с клавиатуры терминала оператора (конфигурация «1 - 1»)	391

Общее описание («1 – 1»)

Интерфейс оператора для конфигурации «1 – 1»

Внешний вид терминала оператора Magelis® XBTN410 для конфигурации «1 – 1».





- 1 ЖК дисплей
- 2 Восьмикнопочная клавиатура







Кнопки управления для конфигурации «1 – 1»

В конфигурации «1 - 1» потребитель должен промаркировать с помощью наклеек четыре кнопки, расположенные под дисплеем: AUX1, AUX2, STOP и RESET. Маркировочные надписи следует нанести вручную или распечатать на чистых маркировочных ярлычках, а затем закрепить ярлычки на кнопках терминала.

Указания по выбору, нанесению и установке маркировки на кнопки приведены в инструкции, прилагаемой к терминалу оператора.

В конфигурации «1 -1» кнопки выполняют следующие функции:

Кнопка	Описание	Комментарии
	<ul style="list-style-type: none"> • переход к следующей позиции в: <ul style="list-style-type: none"> • в перечне значений • меню данного уровня • уменьшение значения на 1 	При отображении настроек с помощью этих кнопок: <ul style="list-style-type: none"> • символом “=” обозначается уже заданная настройка, заводская или пользовательская; • символом “?” обозначается настройка, доступная в данный момент для изменения.
	<ul style="list-style-type: none"> • переход к предыдущей позиции в: <ul style="list-style-type: none"> • в перечне значений • меню данного уровня • увеличение значения на 1 	

Кнопка	Описание	Комментарии
	<ul style="list-style-type: none"> • перемещение на 1 уровень вверх в структуре меню • выход из экрана аварийного сообщения и переход к отображению рабочих параметров <p>Примечание. При нажатии кнопки ESC измененные настройки не сохраняются.</p>	Для перехода к более высокому уровню меню может потребоваться несколько раз нажать кнопку ESC.
	<ul style="list-style-type: none"> • переход: <ul style="list-style-type: none"> • меню => подменю • подменю => функция • функция => настройки 	В некоторые меню и подменю входят только функции и их настройки. В другие входят функции со многими параметрами и их настройками.
	<ul style="list-style-type: none"> • подтверждение и сохранение отображаемой настройки 	При сохранении настройки: <ul style="list-style-type: none"> • символ "?" заменяется "=" • сохраненная настройка отображается 2 секунды, а затем дисплей автоматически возвращается на один уровень вверх
	Выполнение заданной команды управления электродвигателем.	Например: «вращение ВПЕРЕД», «вращение МЕДЛЕННО». Примечание. Функция доступна в местном режиме с подключением органов управления к зажимам контроллера. Функция недоступна в сетевом режиме управления (см. стр. 210).
	Выполнение заданной команды управления электродвигателем.	Например, «вращение НАЗАД», «вращение БЫСТРО». Примечание. Функция доступна в местном режиме с подключением органов управления к зажимам контроллера или при управлении с терминала оператора. Функция недоступна в сетевом режиме управления (см. стр. 210).
	Останов электродвигателя	Команда останова в местном режиме управления.
	Возврат контроллера LTM R в исходное состояние и сброс всех аварийных состояний, которые могут быть сброшены.	Команда сброса в местном режиме управления Примечание. Работа кнопки сброса зависит от режима сброса аварийного состояния (см. стр. 254).

ЖК дисплей в конфигурации («1 – 1»)

Обзор

Для конфигурации «1 – 1» существует два режима отображения информации на ЖК дисплее:

Режим дисплея	Отображение	Описание
Режим конфигурации	Меню SysConfig	Содержит основные настройки конфигурации, необходимые для ввода в эксплуатацию. Открывается при первой подаче электропитания.
	Меню Main	Содержит дополнительные настройки, статистические данные и информацию о контроллере с атрибутом «только для чтения», служебные команды. Открывается при включении питания в случае, если: <ul style="list-style-type: none"> • Настройки меню SysConfig уже были введены и сохранены, и • нет активных аварийных состояний.
Рабочий режим	Экран HMI	Автоматическое поочередное отображение выбранных рабочих параметров.
	Предупредительные и аварийные сообщения	Содержит описание наиболее распространенных предупредительных и аварийных сообщений.

Меню SysConfig позволяет задавать и сохранять основные параметры конфигурации при вводе в контроллера в эксплуатацию.

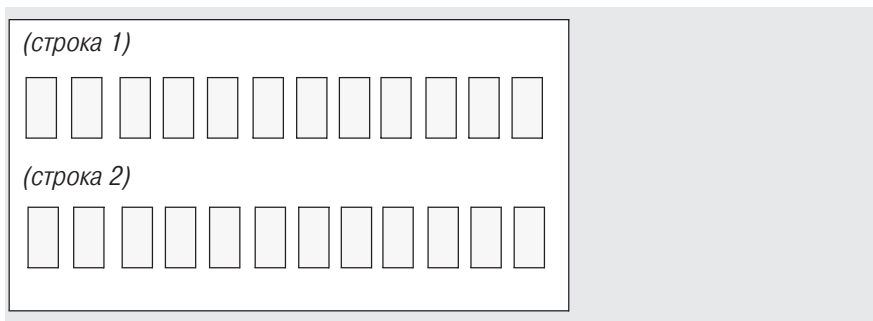
После ввода и сохранения настроек меню SysConfig контроллер LTM R сбрасывает параметр Controller System Config Required (Необходимость конфигурирования контроллера). После этого ЖК дисплей сможет отображать другие экраны.

После ввода и сохранения настроек меню SysConfig дисплей может отображать следующую информацию:

ЖК дисплей	Когда отображается
Меню Main	<ul style="list-style-type: none"> • при включении питания, если отсутствуют аварийные состояния, или • при нажатии кнопки ENTER
Экран HMI	<ul style="list-style-type: none"> • автоматически, если во время отображения меню Main в течение 10 секунд не было нажато ни одной кнопки, или • если была нажата кнопка ESC, чтобы закрыть экран аварийного или предупредительного сообщения.
Аварийное или предупредительное сообщение	автоматически, при возникновении аварийного или предупредительного сообщения.

Режим конфигурирования

В режиме конфигурирования на дисплее отображаются две строки по 12 символов:

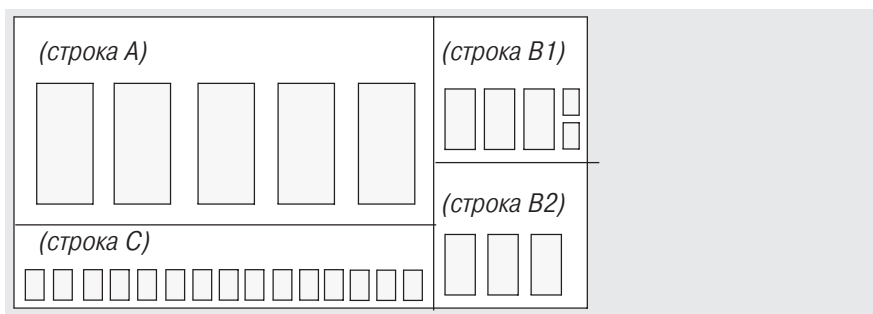


- в верхней строке (строке 1) отображается имя родительского меню, меню высшего уровня, подменю или параметра
- в нижней строке (строке 2) отображается имя дочернего меню, меню низшего уровня, подменю, параметра или настройки.

Перемещение по структуре меню в режиме конфигурирования описано на стр. 359. Порядок изменения значений описан на стр. 360.

Рабочий режим

В рабочем режиме экран дисплея разбит на четыре поля:



строка A – не более пяти символов

строка B1 – не более трех символов плюс не более двух пиктограмм, обозначающих источник сигналов управления

строка B2 – не более трех символов

строка C – не более 15 символов, содержит два блока информации: один – слева, другой – справа.

В рабочем режиме отображаются два экрана:

- экран HMI,
- экран предупредительного и аварийного сообщений.

В этом режиме вся отображаемая информация доступна только для чтения.

**Пиктограммы
источника сигнала
управления**

Когда терминал оператора находится в рабочем режиме, в верхнем правом углу дисплея отображается одна или две пиктограммы, обозначающие источник сигнала управления:

Источник сигнала управления	Пиктограмма
местный	L
удаленный (сетевой)	R

Примеры отображения этих пиктограмм приведены на стр. 383 и 389.

Автоматическое отображение выбранных рабочих параметров

Автоматическое отображение выбранных рабочих параметров производится, когда дисплей находится в рабочем режиме и отсутствуют активные аварийные или предупредительные состояния. Контроллер при этом может находиться в состоянии:

- «Не готов»
- «Готов»
- «Пуск»
- «Работа»

Описания состояний контроллера приведены на стр. 214. На дисплее может отображаться следующая информация:

Строка	Отображение	Значение	Описание
А	Состояние электродвигателя	ОТКЛ.	Электродвигатель отключен.
		Wait	Электродвигатель отключен и ожидает завершения одного или нескольких событий: <ul style="list-style-type: none"> • защитного отключения нагрузки; • задержки повторного пуска; • отсчета времени (например, до пуска после охлаждения).
		START	Электродвигатель выполняет цикл пуска.
		Run	Цикл пуска завершен
		Run1	Ступень 1, 2-ступенчатый режим
		Run2	Ступень 2, 2-ступенчатый режим
		Fwd	Реверсивный режим: вращение ВПЕРЕД
		Rev	Реверсивный режим: вращение НАЗАД
		STOP	Команда останова подана, двигатель продолжает вращаться, ток превышает начальный линейный ток
		Slow	2-скоростной режим: МЕДЛЕННО
		Fast	2-скоростной режим: БЫСТРО
		WARN	Обнаружено предупредительное состояние
		FAULT	Обнаружено аварийное состояние
	Значение параметра	В зависимости от параметра	Отображение значений параметров в дополнение к экрану HMI.
Состояние выходов контроллера LTM R	1, 2, 3, 4, 5, 6 или x	Номера (1 - 6) каждого из активных релейных выходов контроллера. Знаком "x" обозначается неактивный выход.	
Состояние входов модуля расширения LTM E	LTME	Отображает в строке С входы модуля расширения.	

Строка	Отображение	Значение	Описание
B1	Схема цепи управления	2W	1 кнопка управления с фиксацией
		3W	2 кнопки управления с самовозвратом
	Единица измерения	В зависимости от параметра	Единица измерения параметра, отображаемого на экране HMI.
	Выходы	Out	Состояние выхода контроллера LTM R, номер которого показан в строке A.
B2	Режим работы электродвигателя	IND	Независимый
		REV	Реверсивный
		2ST	2-ступенчатый
		2SP	2-скоростной
		OVL	Режим защиты от перегрузки
	Единица измерения	В зависимости от параметра	Единица измерения параметра, отображаемого в строке B1.
	Входы	In	Состояние входа контроллера или модуля расширения, отображаемого в строке C слева.
	Тип датчика температуры	NTC	Двоичный с отрицательным температурным коэффициентом
		PTA	Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом
		PTC	Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом
C слева	Состояние контроллера LTM R	Ready	Аварийные состояния отсутствуют
		Rdy	Предупредительное состояние
		RunStart	Состояние пуска
		Run	Состояние работы
		Wait	Отключение нагрузки при активной команде Run (Работа)
		Run1	2-ступенчатый режим: ступень 1
		Run2	2-ступенчатый режим: ступень 2
		Fwd	Реверсивный режим: вращение ВПЕРЕД
		Rev	Реверсивный режим: вращение НАЗАД
		Stop	Команда останова подана, двигатель продолжает вращаться, ток превышает начальный линейный ток
		Slow	2-скоростной режим: МЕДЛЕННО
		Fast	2-скоростной режим: БЫСТРО
	Состояние входов	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 или x	Номер активного входа контроллера (1 -6) или модуля расширения (7-10). Знаком "x" обозначается неактивный вход.

Строка	Отображение	Значение	Описание
С - справа	(пустое поле)	-	(Применяется при автоматическом отображении выбранных рабочих параметров)
	Событие перехода	Load Shed	Событие, приводящее к отключению нагрузки
		RapidCycle	Событие, приводящее к срабатыванию защиты от быстрого повторного пуска
		Bump	Резкий переход из одного состояния электродвигателя в другое
Bumpless	Плавный переход из одного состояния электродвигателя в другое.		

Отображение предупредительных и аварийных состояний

При обнаружении контролером предупредительного или аварийного состояния системы, дисплей переходит в рабочий режим и отображает сообщение, описывающее:

- последнее по времени аварийное состояние или
- последнее по времени предупредительное состояние (при отсутствии активных аварийных состояний).

Для закрытия экрана аварийного или предупредительного сообщения и возврата к экрану HMI, отображающему выбранные рабочие параметры, нажмите кнопку **ESC**. На экране предупредительного или аварийного сообщения отображается следующая информация:

Строка	Отображение	Значение(я)
A	Состояние системы	WARN
		FAULT
B1	Код предупредительного или аварийного состояния	Перечень аварийных и предупредительных кодов и их значение приведены на стр. 267.
B2	Режим работы	IND
		REV
		2ST
		2SP
		OVL
С - слева	Состояние контроллера LTM R	Готовность
		Rdy
		Работа
		Пуск
С - справа	Описание аварийного или предупредительного состояния	(Наименование защиты)

Перемещение по меню (конфигурация «1 – 1»)

Обзор

Кнопки ◀, ▶, ENTER и ESC позволяют:

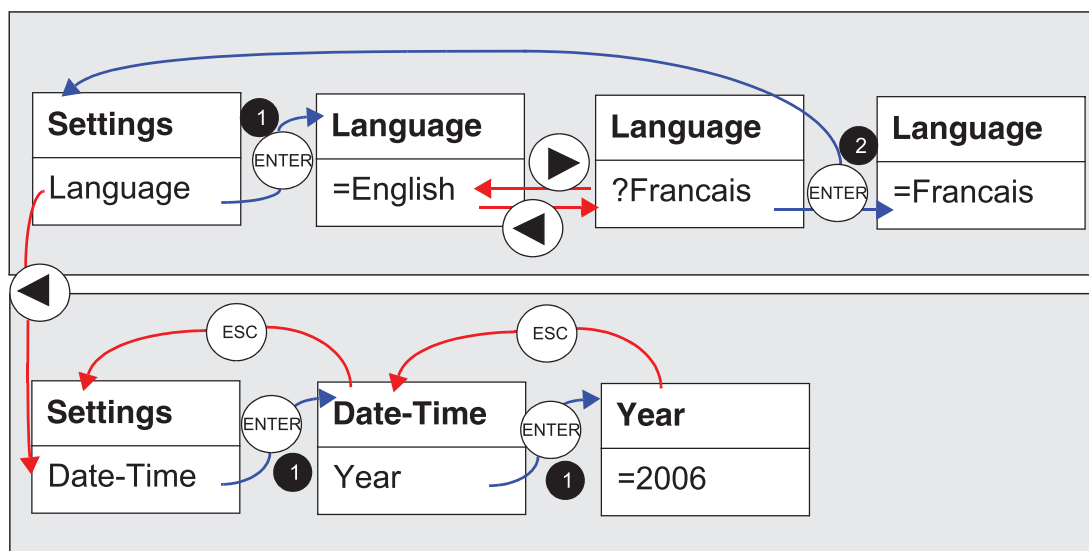
- перемещаться по меню Sys Config и Main;
- прокручивать перечни значений;
- выбирать настройку из перечня значений;
- выходить из перечня значений, не выбрав настройки.

Обратите внимание, что кнопка ENTER выполняет две функции:

- 1 переход на один уровень меню вниз;
- 2 выбор значения из перечня и возврат на один уровень меню вверх.

Пример

Перемещение по меню



Изменение значений (конфигурация «1 – 1»)

Обзор

Кнопки , , ENTER и  позволяют выбирать и изменять настройки: В конфигурации «1 – 1» терминал оператора Magelis® XBTN410 позволяет изменять настройки двумя способами:





- выбирать настройку из перечня значений;
- изменять значение на единицу при каждом нажатии кнопки.

Примечание. Некоторые настройки, несмотря на то, что они выражены численными значениями, находятся в перечне значений и выбираются оттуда. Например, некоторые параметры имеют настройки, измеряемые в единицах, десятках и сотнях. Все эти настройки выбираются из перечня значений.







Чтобы правильно изменять значения, необходимо знать структуру меню Magelis XBTN410 и общие правила перемещения по меню. Сведения о перемещении по меню приведены на стр. 359. Структура меню описана на стр. 364.

Выбор значений из перечня

В качестве примера рассмотрим выбор настройки параметра Thermal Overload Trip Class (Класс расцепления защиты по тепловому состоянию электродвигателя):

Номер шага	Описание	Информация на экране		
1	Перейдите к параметру Thermal Overload Trip Class	<table border="1"> <tr> <td>Th Overload</td> </tr> <tr> <td>Trip Class</td> </tr> </table>	Th Overload	Trip Class
Th Overload				
Trip Class				
2	Для входа в перечень значений Thermal Overload Trip Class нажмите кнопку  . Символом «=» обозначается действующая (ранее сохраненная) настройка.	<table border="1"> <tr> <td>Trip Class</td> </tr> <tr> <td>= 5</td> </tr> </table>	Trip Class	= 5
Trip Class				
= 5				
3	Кнопка  служит для перехода к следующему значению в перечне, кнопка  – к предыдущему. Символом «?» обозначается несохраненная настройка.	<table border="1"> <tr> <td>Trip Class</td> </tr> <tr> <td>? 10</td> </tr> </table>	Trip Class	? 10
Trip Class				
? 10				
4	Найдя требуемое значение, нажмите кнопку  для сохранения настройки. «?» заменяется на «=», указывая, что выбранное значение сохранено и стало действующей настройкой	<table border="1"> <tr> <td>Trip Class</td> </tr> <tr> <td>= 10</td> </tr> </table>	Trip Class	= 10
Trip Class				
= 10				
	После отображения настройки в течение 2 с на дисплее отображается предыдущий (более высокий) уровень.	<table border="1"> <tr> <td>Th Overload</td> </tr> <tr> <td>Trip Class</td> </tr> </table>	Th Overload	Trip Class
Th Overload				
Trip Class				

Изменение значений В примере, представленном ниже, показано, как изменить настройку параметра Long Start Fault Timeout (Задержка срабатывания защиты по превышению продолжительности пуска) со значения по умолчанию 10 с на новое значение 25 с.

Номер шага	Описание	Информация на экране		
1	Перейдите к параметру Long Start Fault Timeout.	<table border="1"> <tr><td>Long Start</td></tr> <tr><td>Fault Time</td></tr> </table>	Long Start	Fault Time
Long Start				
Fault Time				
2	Для перехода к настройке этого параметра нажмите кнопку  . Символом «=» обозначается действующая (ранее сохраненная) настройка.	<table border="1"> <tr><td>Fault Time</td></tr> <tr><td>= 010 Sec</td></tr> </table>	Fault Time	= 010 Sec
Fault Time				
= 010 Sec				
3	Нажмите кнопку  еще раз. Вы перейдете к изменению первого (крайнего левого) разряда. Поскольку в нашем случае требуемое значение этого разряда - 0, то эту цифру изменять не нужно.	<table border="1"> <tr><td>Fault Time</td></tr> <tr><td>= 0 - - Sec</td></tr> </table>	Fault Time	= 0 - - Sec
Fault Time				
= 0 - - Sec				
4	Нажмите кнопку  еще раз. Вы перейдете к изменению второго разряда.	<table border="1"> <tr><td>Fault Time</td></tr> <tr><td>? 01 - Sec</td></tr> </table>	Fault Time	? 01 - Sec
Fault Time				
? 01 - Sec				
5	Нажмите кнопку  один раз. Установится значение 2.	<table border="1"> <tr><td>Fault Time</td></tr> <tr><td>? 02 - Sec</td></tr> </table>	Fault Time	? 02 - Sec
Fault Time				
? 02 - Sec				
6	Нажмите кнопку  еще раз. Вы перейдете к изменению третьего разряда.	<table border="1"> <tr><td>Fault Time</td></tr> <tr><td>? 020 Sec</td></tr> </table>	Fault Time	? 020 Sec
Fault Time				
? 020 Sec				
7	Нажмите кнопку  пять раз. Установится значение 5.	<table border="1"> <tr><td>Fault Time</td></tr> <tr><td>? 025 Sec</td></tr> </table>	Fault Time	? 025 Sec
Fault Time				
? 025 Sec				

Номер шага	Описание	Информация на экране
8	<p>Для сохранения настройки после ввода нового значения нажмите кнопку ENTER. Символ «?» заменится на «=», указывая, что измененное значение сохранено в качестве настройки.</p> <p>После отображения настройки в течение 2 с на дисплее отображается предыдущий (более высокий) уровень меню.</p>	<div data-bbox="1193 237 1404 304" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Fault Time</div> <div data-bbox="1193 304 1404 371" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">= 025 Sec</div> <div data-bbox="1193 394 1404 461" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Long Start</div> <div data-bbox="1193 461 1404 528" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Fault Time</div>

Структура меню (конфигурация «1 – 1»)

Обзор

В конфигурации «1 – 1» терминал оператора Magelis® XBTN410 отображает два конфигурируемых меню:

- Меню Sys Config;
- меню Main.

В каждое меню входит до 7 уровней подменю и параметров. Для того, чтобы изменить регулируемые параметры или отображать настройки с атрибутом “только для чтения”, следует внимательно изучить структуру меню Magelis XBTN410.

Меню Sys Config

Меню Sys Config;

- открывается при первой подаче питания на контроллер LTM R;
- содержит основные рабочие настройки контроллера LTM R, модуля расширения и прочего оборудования;
- закрывается после сохранения всех настроек.

Задание параметров, входящих в меню Sys Config, является частью процесса ввода в эксплуатацию. Более подробно о меню Sys Config см. *на стр. 328*.

Меню Main

Меню Main:

- отображается после того, как будут сохранены настройки меню Sys Config и при отсутствии активных аварийных или предупредительных состояний;
- содержит дополнительные настройки конфигурации контроллера LTM R, модуля расширения и прочего оборудования;
- закрывается, если в течение 10 секунд не была нажата ни одна кнопка;
- открывается снова при нажатии кнопки **ENTER**.

Если меню Main отображается во время работы электродвигателя, то некоторые из параметров нельзя изменить, а команды – выполнить. К ним относятся:

- Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки)
 - Motor Operating Mode (Режим работы электродвигателя)
 - Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) во время нахождения в аварийном состоянии
 - Команда Clear All (Сбросить все).
-

Сохранение настроек Сохранить в виде отдельного файла и загрузить в новый контроллер LTM R можно только изменяемые настройки параметров меню Sys Config и настройки из подменю Settings, входящего в меню Main. Сохранение и загрузка настроек выполняется с помощью ПО PowerSuite™.

Сведения, содержащиеся во входящих в меню Main подменю Statistics (Статистические данные), Services (Служебные команды) и Product ID (Идентификационные данные), не сохраняются, и поэтому не могут быть загружены в новый контроллер при замене.

Меню Main (конфигурация «1 – 1»)

Обзор

В конфигурации «1 - 1» на дисплее терминала оператора отображается меню Main, включающее четыре подменю второго уровня, каждое из которых состоит из трех уровней. Четыре подменю второго уровня описываются в таблице ниже:

Уровень 1	Уровень 2	Содержание
Меню Main	Settings (Настройки)	Задаваемые настройки всех параметров плюс настройки дисплея. Параметры подменю Settings описываются на следующей странице.
	Statistics (Статистические функции)	Доступные только для чтения результаты измерений, сведения о работе и неисправностях электродвигателя, показания счетчиков. Перечень параметров подменю Statistics см. на стр. 373.
	Services (служебные команды)	Служебные команды, включая самотестирование, сброс счетчиков, операции с паролем. Перечень команд меню Services приведен на стр. 384.
	Product ID	Доступное только для чтения описание контроллера LTM R, модуля расширения, сетевого модуля. Перечень параметров подменю Product ID см. на стр. 380.

Подменю Settings меню Main (конфигурация «1 – 1»)

Меню Settings

Подменю Settings отображается первым на втором уровне меню Main. В него входят следующие подменю третьего уровня:

- Language (Язык);
- Date-Time (Дата и время);
- Motor (Электродвигатель);
- Local Control (Местное управление);
- Transfer Mode (Режим перехода);
- Fault Reset (Сброс аварийного состояния);
- Current (Ток);
- Voltage (Напряжение);
- Power (Мощность);
- Load Shed (Защитное отключение нагрузки);
- Diagnostics (Диагностика);
- Lock Outs (Блокировки);
- Network Port (Сетевой порт);
- HMI Port (Порт связи с терминалом оператора);
- HMI Display (Дисплей HMI).

Ниже будут описаны настройки всех подменю, кроме HMI Display. Сведения о содержании и использовании подменю HMI Display приведены на стр. 381.

Подменю Language и Date-Time

Подменю Language и Date-Time содержат следующие конфигурируемые параметры:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Language (Язык)			HMI Language Setting (Язык интерфейса терминала оператора)
Date-Time (Дата и время)	Year (Год)		Date And Time Setting (Настройки даты и времени)
	Month (Месяц)		
	Day (Число месяца)		
	Hour (Часы)		
	Minutes (Минуты)		
	Seconds (Секунды)		

Подменю Motor

Подменю Motor содержит следующие конфигурируемые параметры:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Motor (Электродвигатель)	Nom Voltage (Номинальное напряжение)		Motor Nominal Voltage (Номинальное напряжение электродвигателя)
	Nom Power (Номинальная мощность)	kWatts (кВт)	Motor Nominal Power (Номинальная мощность электродвигателя)
		Horsepower (л.с.)	
	Phase Seq. (Порядок чередования фаз)		Motor Phases Sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя)
	Dir Transit (Управление переходом)		Control Direct Transition (Прямое управление переходом)
	Transit Time (Задержка перехода)		Motor Transition Timeout (Задержка перехода электродвигателя из одного состояния в другое)
	2 Step Level (Предельное значение для второй ступени)		Motor Step 1 To 2 Threshold (Предельное значение для переключения электродвигателя со ступени 1 на ступень 2)
	2 Step Time (Задержка переключения на вторую ступень)		Motor Step 1 To 2 Timeout (Задержка переключения электродвигателя со ступени 1 на ступень 2)
	Aux Fan (Дополнительный вентилятор)		Motor Aux Fan Cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)
	Temp Sensor (Датчик температуры)	Fault enable (Включение функции защиты)	Motor Temp Sensor Fault Enable (Включение температурной защиты по температуре обмоток электродвигателя)
Motor Temp Sensor Type (Тип датчика температуры обмоток электродвигателя)			
Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя			
Motor Temp Sensor Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по температуре обмоток электродвигателя)			
Motor Temp Sensor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)			

Подменю Local Control, Transfer Mode и Reset

Подменю Local Control, Transfer Mode и Reset содержат следующие конфигурируемые параметры:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра/настройки
Local Control (Местное управление)			Control Local Channel Setting (Выбор режима местного управления)
Transfer Mode (Режим перехода);			Bumpless Transfer Mode (Плавный режим перехода)
Fault Reset (Сброс аварийного состояния)	Mode (Режим)		Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния)
	Auto Group 1 (Группа автоматического сброса 1)	Attempts (Попытки)	Auto-Reset Attempts Group 1 Setting (Число попыток автоматического сброса аварийных состояний группы 1)
		Reset Time (Задержка сброса)	Auto-Reset Group 1 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 1)
	Auto Group 2 (Группа автоматического сброса 2)	Attempts (Попытки)	Auto-Reset Attempts Group 2 Setting (Число попыток автоматического сброса аварийного состояния для группы 2)
		Reset Time (Задержка сброса)	Auto-Reset Group 2 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 2)
	Auto Group 3 (Группа автоматического сброса 3)	Attempts (Попытки)	Auto-Reset Attempts Group 3 Setting (Число попыток автоматического сброса аварийных состояний группы 3)
		Reset Time (Задержка сброса)	Auto-Reset Group 3 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 3)

Подменю Current

Подменю Current содержит следующие конфигурируемые параметры:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра/настройки
	Th Overload (Перегрузка)	Fault enable (Включение функции защиты)	Thermal Overload Fault Enable (Включение защиты от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя)
		Trip Type (Тип время-токовой характеристики)	Thermal Overload Mode (Режим контроля перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя)
		%FLC1 или %OC1	Motor Full Load Current Ratio (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке)
		%FLC2 или %OC2	Motor High Speed Full Load Current Ratio (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости)
		Trip Class (Класс расцепления)	Motor Trip Class (Класс расцепления)
		Aux Fan (Дополнительный вентилятор)	Motor Aux Fan Cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)
		Reset Level (Предельное значение для сброса)	Thermal Overload Fault Reset Threshold (Предельное значение для сброса аварийного состояния по тепловой перегрузке)
		Def O-Time (фиксированная задержка)	Thermal Overload Fault Definite Timeout (Фиксированная задержка перехода в аварийное состояние вследствие перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя)
		Def D-Time (фиксированная задержка)	Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Thermal Overload Warning Enable (Включение сигнализации предупредительного состояния о перегрузке по тепловому состоянию электродвигателя)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Thermal Overload Warning Threshold (Предельное значение для предупредительного состояния по тепловому состоянию электродвигателя)
		Clr ThEnable	Clear Thermal Capacity Level Command (Обнуление значения теплового состояния электродвигателя)
		Curr Ph Imb (Небаланс линейных токов)	Fault enable (Включение функции защиты)
Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Current Phase Imbalance Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов)		
FitTimeStart	Current Phase Imbalance Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов при пуске)		
FitTimeRun	Current Phase Imbalance Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов в состоянии работы)		
Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Current Phase Imbalance Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по небалансу линейных токов)		
Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Current Phase Imbalance Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по небалансу линейных токов)		

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра/настройки
Current (продолжение)	Curr Ph Loss	Fault enable (Включение функции защиты)	Current Phase Loss Fault Enable (Включение защиты по значительному уменьшению линейного тока)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Current Phase Loss Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по значительному уменьшению линейного тока)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Current Phase Loss Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по значительному уменьшению линейного тока)
	Curr Ph Rev (Неправильное чередование фаз токов)	Fault enable (Включение функции защиты)	Current Phase Reversal Fault Enable (Включение защиты от неправильного чередования фаз токов)
	Long Start (Защита по превышению времени пуска)	Fault enable (Включение функции защиты)	Long Start Fault Enable (Включение защиты по превышению времени пуска)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска)
	Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	Fault enable (Включение функции защиты)	Jam Fault Enable (Включение защиты от заклинивания ротора электродвигателя)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Jam Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Jam Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Jam Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации вследствие заклинивания ротора электродвигателя)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Jam Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)
	Undercurrent (Минимальный ток)	Fault enable (Включение функции защиты)	Undercurrent Fault Enable (Включение защиты по минимальному току)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Undercurrent Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному току)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Undercurrent Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному току)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Undercurrent Warning Enable (Включение сигнализации предупредительного состояния по минимальному току)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Undercurrent Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному току)

Voltage

Подменю Voltage содержит следующие конфигурируемые параметры:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра / настройки
Voltage (Напряжение)	Volt Ph Imb (Небаланс линейных напряжений)	Fault enable (Включение функции защиты)	Voltage Phase Imbalance Fault Enable (Включение защиты от небаланса линейных напряжений)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Voltage Phase Imbalance Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)
		FitTimeStart	Voltage Phase Imbalance Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений при пуске)
		FitTimeRun	Voltage Phase Imbalance Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений во время работы)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Voltage Phase Imbalance Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации о небалансе линейных напряжений)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Voltage Phase Imbalance Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)
		Volt Ph Loss (Существенное уменьшение линейного напряжения)	Fault enable (Включение функции защиты)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)		Voltage Phase Loss Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
	Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)		Voltage Phase Loss Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации значительного уменьшения линейного напряжения)
	Volt Ph Rev (Неправильное чередование фаз напряжений)	Fault enable (Включение функции защиты)	Voltage Phase Reversal Fault Enable (Включение защиты от неправильного чередования фаз напряжений)
	UnderVoltage (Минимальное напряжение)	Fault enable (Включение функции защиты)	Undervoltage Fault Enable (Включение защиты по минимальному напряжению)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Undervoltage Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Undervoltage Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Undervoltage Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации минимального напряжения)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Undervoltage Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному напряжению)
Voltage (Напряжение (продолжение))	OverVoltage (Максимальное напряжение)	Fault enable (Включение функции защиты)	Overvoltage Fault Enable (Включение защиты по максимальному напряжению)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Overvoltage Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Overvoltage Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Overvoltage Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимального напряжения)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Overvoltage Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному напряжению)

Подменю Power, Load Shed, Diagnostics и Lock Outs Подменю Power и Load Shed содержат следующие конфигурируемые параметры:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра / настройки
Power (Мощность)	UnderPower (Минимальная мощность)	Fault enable (Включение функции защиты)	Underpower Fault Enable (Включение защиты по минимальной мощности)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Underpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Underpower Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Underpower Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации минимальной мощности)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Underpower Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальной мощности)
	OverPower (Максимальная мощность)	Fault enable (Включение функции защиты)	Overpower Fault Enable (Включение защиты по максимальной мощности)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Overpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Overpower Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Overpower Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимальной мощности)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Overpower Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальной мощности)
Power (продолжение)	Under PF (Минимальный коэффициент мощности)	Fault enable (Включение функции защиты)	Under Power Factor Fault Enable (Включение защиты по минимальному коэффициенту мощности)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Under Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Under Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Under Power Factor Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации минимального коэффициента мощности)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Under Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
	Over PF (Максимальный коэффициент мощности)	Fault enable (Включение функции защиты)	Over Power Factor Fault Enable (Включение функции защиты по максимальному коэффициенту мощности)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Over Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Over Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Over Power Factor Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимального коэффициента мощности)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Over Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
Load Shed (Защитное отключение нагрузки)	Fault enable (Включение функции защиты)		Load Shedding Enable (Включение функции защиты путем защитного отключения нагрузки)
	Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)		Load Shedding Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние защитного отключения нагрузки)
	Fault Time (Задержка защиты)		Load Shedding Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние защитного отключения нагрузки)
	Restart Level (Предельное значение для повторного включения)		Load Shedding Restart Threshold (Предельное значение для включения нагрузки после защитного отключения)
	Restart Time (Задержка повторного включения)		Load Shedding Restart Timeout (Задержка повторного включения нагрузки после защитного отключения)
Diagnostics (Диагностика)	DiagFault (Fault enable (Включение функции защиты)	Diagnostic Fault Enable (Включение перехода в аварийное по результату диагностической проверки)
		Warn Enable (Включение предупредительной сигнализации)	Diagnostic Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по результату диагностической проверки)
Wiring (Подключение проводников)	WiringFlt (Защита от ошибок электромонтажа)	Fault enable (Включение функции защиты)	Wiring Fault Enable (Включение защиты от ошибок электромонтажа)
Lock Outs (Блокировки);	RpdCycl time (Задержка быстрого повторного пуска)		Rapid Cycle Lockout Timeout (Задержка быстрого повторного пуска)

Подменю Network Port и HMI Port

Подменю Network Port и Network Port содержат следующие конфигурируемые параметры:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра/настройки
Network Port (Сетевой порт)	Address (адрес)		Network Port Address Setting (Значение адреса сетевого порта)
	Baud Rate (Скорость передачи)		Network Port Baud Rate Setting (Скорость передачи через сетевой порт, бод)
	Parity (Проверка на четность)		Network Port Parity Setting (Проверка на четность для сетевого порта)
	Config Ctrl (Разрешение конфигурирования)		Config Via Network Port Enable (Разрешение конфигурирования через сетевой порт)
	Comm Loss (Пропадание обмена данными)	Аварийное состояние	Network Port Fault Enable (Включение контроля неисправностей сетевого порта)
		Fallback (Состояние Fallback)	Network Port Fallback Setting (Настройка поведения контроллера при пропадании обмена данными через сетевой порт)
		Предупредительное состояние	Network Port Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации неисправности сетевого порта)
HMI Port (Порт связи с терминалом оператора);	Address (адрес)		HMI Port Address Setting (Значение адреса порта терминала оператора)
	Baud Rate (Скорость передачи)		HMI Port Baud Rate Setting (Скорость передачи через порт терминала оператора, бод)
	Parity (Проверка на четность)		HMI Port Parity Setting (Проверка на четность для порта связи с терминалом оператора)
	Config Ctrl (Разрешение конфигурирования)	HMI Keypad (Клавиатура терминала оператора)	Config Via HMI Keypad Enable (Разрешение конфигурирования с клавиатуры терминала оператора)
		HMI Eng Tool (Инженерные средства)	Config Via HMI Engineering Tool Enable (Разрешение конфигурирования с помощью инженерных средств через порт связи с терминалом оператора)
	Comm Loss (Пропадание обмена данными)	Аварийное состояние	HMI Port Fault Enable (Включение контроля неисправности порта связи с терминалом оператора)
		Fault Time (Задержка защиты)	Network Port Comm Loss Timeout (Задержка реакции контроллера на пропадание обмена информацией через порт связи с терминалом оператора)
		Fallback (Состояние Fallback)	HMI Port Fallback Setting (Настройка поведения контроллера в состоянии нейтрализации ошибки обмена данными)
		Предупредительное состояние	HMI Port Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации неисправностей порта связи с терминалом оператора)

HMI Display (Параметры экрана HMI)

Подменю HMI Display позволяет изменять состав перечня автоматически отображаемых рабочих параметров. Информация об использовании этой функции приведена на стр. 381.

Подменю Statistics меню Main (конфигурация «1 – 1»)

Подменю Statistics

Подменю Statistics (Статистические данные) отображается вторым на втором уровне меню Main. В него входят следующие подменю третьего уровня:

- History (Журнал)
- Counters (Счетчики)
- Fault n-0 (Неисправность n-0)
- Fault n-1 (Неисправность n-1)
- Fault n-2 (Неисправность n-2)
- Fault n-3 (Неисправность n-3)
- Fault n-4 (Неисправность n-4)

Подменю History и Counters

В подменю History и Counters содержатся следующие параметры, доступные только для чтения:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра/настройки	
History (Журнал)	CntrlTempMax		Controller Internal Temperature Max (Максимальная температура контроллера)	
	Oper Time (Operating Time (Время работы)	
	Motor Starts		Motor Starts Count (Количество пусков электродвигателя)	
	LO1 Starts		Motor LO1 Starts Count (Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.1.)	
	LO2 Starts		Motor LO2 Starts Count (Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода O.2)	
	LastStartDur		Motor Last Start Duration (Продолжительность последнего пуска)	
	LastStrtCurr		Motor Last Start Current Ratio (Относительный ток при последнем пуске электродвигателя)	
Counters (Счетчики)	All Faults		Faults Count (Счетчик всех аварийных сигналов)	
	All Warnings (Все предупредительные состояния)		Warnings Count (Счетчик всех предупредительных состояний)	
	Auto-Resets (Автоматический сброс)		Auto-Reset Count (Счетчик команд автоматического сброса аварийных состояний)	
	Protection (Защита)	Th Ovld Flt		Thermal Overload Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
		Th Ovld Warn		Thermal Overload Warnings Count (Счетчик переходов в предупредительное состояние по перегрузке, определяемое по тепловому состоянию электродвигателя)
		TempSens Flt		Motor Temp Sensor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
		Curr Imb Flt		Current Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по небалансу линейных токов)
		C PhLossFlt		Current Phase Loss Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по значительному уменьшению линейного тока)
		LongStartFlt		Long Start Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по превышению времени пуска)
		Jam Fault		Jam Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)
		UnderCurrFlt		Undercurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному току)
		OverCurrFlt		Overcurrent Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному току)
		GroundFault		Ground Current Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по току утечки)
VoltPhImbFlt		Voltage Phase Imbalance Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по небалансу напряжений)		

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра/настройки
Счетчики (продолжение)	Protection (Защита) (продолжение)	V PhLossFlt	Voltage Phase Loss Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по значительному уменьшению линейного напряжения)
		UnderVoltFlt	Undervoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальному напряжению)
		OverVoltFlt	Overvoltage Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному напряжению)
		UnderPowFlt	Underpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по минимальной мощности)
		OverPowFlt	Overpower Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальной мощности)
		Under PF Flt	Under Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по низкому коэффициенту мощности)
		Over PF Flt	Over Power Factor Faults Count (Счетчик переходов в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
	Diagnostic (Диагностика)	Diag Faults	Diag Faults Count (Счетчик ошибок, выявленных диагностической проверкой)
	Wiring (Подключение проводников)	WiringFlt (Защита от ошибок электромонтажа)	Wiring Faults Count (Счетчик ошибок электромонтажа)
	Load Shedding (Защитное отключение нагрузки)	Load Shed (Защитное отключение нагрузки)	Load Sheddings Count (Счетчик защитных отключений нагрузки)
	Comm (Порты обмена данными)	HMI Loss Flt	HMI Port Faults Count (Счетчик ошибок через порт обмена данными с терминалом оператора)
		Ntwk Int Flt	Network Port Internal Faults Count (Счетчик внутренних ошибок через сетевой порт)
		NtwkCnfg Flt	Network Port Config Faults Count (Счетчик ошибок конфигурации, переданных через сетевой порт)
		NtwkPort Flt	Network Port Faults Count (Счетчик ошибок через сетевой порт)
	Internal (Внутренние ошибки)	Cntrlr IntFlt	Controller Internal Faults Count (Подсчет внутренних ошибок контроллера)
InterPortFltInt		Internal Port Faults Count (Подсчет ошибок через внутренний порт обмена данными)	

Статистика аварийных состояний

Контроллер LTM R хранит сведения о последних пяти аварийных состояниях. Номер самого последнего аварийного состояния: n-0. Номер самого старого аварийного состояния: n-4.

Запись об аварийном состоянии n-0 содержит значения следующих параметров:

Уровень 3	Уровень 4	Наименование параметра/настройки
Fault n-0 (Аварийное состояние n-0)	Fault Code	Fault Code n-0 (Код аварийного состояния n-0)
	Date	Date And Time n-0 (Дата и время аварийного состояния n-0)
	Time	
	FLC Ratio	Motor Full Load Current Ratio n-0 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-0)
	FLC Max	Motor Full Load Current Max n-0 (Максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-0)
	Avg Current	Average Current n-0 (Средний ток во время аварийного состояния n-0)
	L1 Current	L1 Current n-0 (Ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-0)
	L2 Current	L2 Current n-0 (Ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-0)
	L3 Current	L3 Current n-0 (Ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-0)
	Gr Current	Ground Current n-0 (Ток утечки во время аварийного состояния n-0)
	AvgCurrRatio	Average Current Ratio n-0 (Средний относительный ток во время аварийного состояния n-0)
	L1 Current Ratio	L1 Current Ratio n-0 (Относительный ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-0)
	L2CurrRatio	L2 Current Ratio n-0 (Относительный ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-0)
	L3CurrRatio	L3 Current Ratio n-0 (Относительный ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-0)
	GrCurrRatio	Ground Current Ratio n-0 (Относительный ток утечки во время аварийного состояния n-0)
	Curr Ph Imb	Current Phase Imbalance n-0 (Небаланс линейных токов во время аварийного состояния n-0)
	Th Capacity	Thermal Capacity Level n-0 (Тепловое состояние электродвигателя во время аварийного состояния n-0)
	Avg Volts	Average Voltage n-0 (Среднее напряжение во время аварийного состояния n-0)
	L3-L1 Volts	L3- L1 Voltage n-0 (Линейное напряжение L3- L1 во время аварийного состояния n-0)
	L1-L2 Volts	L1 - L2 Voltage n-0 (Линейное напряжение L1- L2 во время аварийного состояния n-0)
L2-L3 Volts	L2- L3 Voltage n-0 (Линейное напряжение L2- L3 во время аварийного состояния n-0)	
Volt Ph Imb	Voltage Phase Imbalance n-0 (Небаланс линейных напряжений во время аварийного состояния n-0)	
Frequency	Frequency n-0 (Частота тока во время аварийного состояния n-0)	
Active Power	Active Power n-0 (Активная мощность во время аварийного состояния n-0)	
Power Factor	Power Factor n-0 (Коэффициент мощности во время аварийного состояния n-0)	
Temp Sensor	Motor Temp Sensor n-0 (Показания датчика температуры электродвигателя во время аварийного состояния n-0)	

Запись об аварийном состоянии n-1 содержит значения следующих параметров:

Уровень 3	Уровень 4	Наименование параметра / настройки
Fault n-1 (Аварийное состояние n-1)	Fault Code	Fault Code n-1 (Код аварийного состояния n-1)
	Date	Date And Time n-1 (Дата и время аварийного состояния n-1)
	Time	
	FLC Ratio	Motor Full Load Current Ratio n-1 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-1)
	FLC Max	Motor Full Load Current Max n-1 (Максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-1)
	Avg Current	Average Current n-1 (Средний ток во время аварийного состояния n-1)
	L1 Current	L1 Current n-1 (Ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-1)
	L2 Current	L2 Current n-1 (Ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-1)
	L3 Current	L3 Current n-1 (Ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-1)
	Gr Current	Ground Current n-1 (Ток утечки во время аварийного состояния n-1)
	AvgCurrRatio	Average Current Ratio n-1 (Средний относительный ток во время аварийного состояния n-1)
	L1CurrRatio	L1 Current Ratio n-1 (Относительный ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-1)
	L2CurrRatio	L2 Current Ratio n-1 (Относительный ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-1)
	L3CurrRatio	L3 Current Ratio n-1 (Относительный ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-1)
	GrCurrRatio	Ground Current Ratio n-1 (Относительный ток утечки во время аварийного состояния n-1)
	Curr Ph Imb	Current Phase Imbalance n-1 (Небаланс линейных токов во время аварийного состояния n-1)
	Th Capacity	Thermal Capacity Level n-1 (Тепловое состояние электродвигателя во время аварийного состояния n-1)
	Avg Volts	Average Voltage n-1 (Среднее напряжение во время аварийного состояния n-1)
	Напряжение L3-L1:	L3- L1 Voltage n-1 (Линейное напряжение L3- L1 во время аварийного состояния n-1)
	Напряжение L1-L2:	L1- L2 Voltage n-1 (Линейное напряжение L1- L2 во время аварийного состояния n-1)
	Напряжение L2-L3:	L2- L3 Voltage n-1 (Линейное напряжение L2- L3 во время аварийного состояния n-1)
	Volt Ph Imb	Voltage Phase Imbalance n-1 (Небаланс линейных напряжений во время аварийного состояния n-1)
	Частота	Frequency n-1 (Частота тока во время аварийного состояния n-1)
Активная мощность	Active Power n-1 (Активная мощность во время аварийного состояния n-1)	
Power Factor	Power Factor n-1 (Коэффициент мощности во время аварийного состояния n-1)	
Temp Sensor	Motor Temp Sensor n-1 (Показания датчика температуры электродвигателя во время аварийного состояния n-1)	

Запись об аварийном состоянии n-2 содержит значения следующих параметров:

Уровень 3	Уровень 4	Наименование параметра / настройки
Fault n-2	Fault Code	Fault Code n-2 (Код аварийного состояния n-2)
	Date	Date And Time n-2 (Дата и время аварийного состояния n-2)
	Time	
	FLC Ratio	Motor Full Load Current Ratio n-2 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-2)
	FLC Max	Motor Full Load Current Max n-2 (Максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-2)
	Avg Current	Average Current n-2 (Средний ток во время аварийного состояния n-2)
	L1 Current	L1 Current n-2 (Ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-2)
	L2 Current	L2 Current n-2 (Ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-2)
	L3 Current	L3 Current n-2 (Ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-2)
	Gr Current	Ground Current n-2 (Ток утечки во время аварийного состояния n-2)
	AvgCurrRatio	Average Current Ratio n-2 (Средний относительный ток во время аварийного состояния n-2)
	L1 Current Ratio	L1 Current Ratio n-2 (Относительный ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-2)
	L2CurrRatio	L2 Current Ratio n-2 (Относительный ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-2)
	L3CurrRatio	L3 Current Ratio n-2 (Относительный ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-2)
	GrCurrRatio	Ground Current Ratio n-2 (Относительный ток утечки во время аварийного состояния n-2)
	Curr Ph Imb	Current Phase Imbalance n-2 (Небаланс линейных токов во время аварийного состояния n-2)
	Th Capacity	Thermal Capacity Level n-2 (Тепловое состояние электродвигателя во время аварийного состояния n-2)
	Avg Volts	Average Voltage n-2 (Среднее напряжение во время аварийного состояния n-2)
	Напряжение L3-L1:	L3- L1 Voltage n-2 (Линейное напряжение L3- L1 во время аварийного состояния n-2)
	Напряжение L1-L2:	L1- L2 Voltage n-2 (Линейное напряжение L1- L2 во время аварийного состояния n-2)
	Напряжение L2-L3:	L2- L3 Voltage n-2 (Линейное напряжение L2- L3 во время аварийного состояния n-2)
	Volt Ph Imb	Voltage Phase Imbalance n-2 (Небаланс линейных напряжений во время аварийного состояния n-2)
	Frequency	Frequency n-2 (Частота тока во время аварийного состояния n-2)
Active Power	Active Power n-2 (Активная мощность во время аварийного состояния n-2)	
Power Factor	Power Factor n-2 (Коэффициент мощности во время аварийного состояния n-2)	
Temp Sensor	Motor Temp Sensor n-2 (Показания датчика температуры электродвигателя во время аварийного состояния n-2)	

Запись об аварийном состоянии n-3 содержит значения следующих параметров:

Уровень 3	Уровень 4	Наименование параметра / настройки
Fault n-3	Fault Code	Fault Code n-3 (Код аварийного состояния n-3)
	Date	Date And Time n-3 (Дата и время аварийного состояния n-3)
	Time	
	FLC RatioFLC Max	Motor Full Load Current Ratio n-3 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-3)Motor Full Load Current Max n-3 (Максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-3)
	Avg Current	Average Current n-3 (Средний ток во время аварийного состояния n-3)
	L1 Current	L1 Current n-3 (Ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-3)
	L2 Current	L2 Current n-3 (Ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-3)
	L3 Current	L3 Current n-3 (Ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-3)
	Gr Current	Ground Current n-3 (Ток утечки во время аварийного состояния n-3)
	AvgCurrRatio	Average Current Ratio n-3 (Средний относительный ток во время аварийного состояния n-3)
	L1CurrRatio	L1 Current Ratio n-3 (Относительный ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-3)
	L2CurrRatio	L2 Current Ratio n-3 (Относительный ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-3)
	L3CurrRatio	L3 Current Ratio n-3 (Относительный ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-3)
	GrCurrRatio	Ground Current Ratio n-3 (Относительный ток утечки во время аварийного состояния n-3)
	Curr Ph Imb	Current Phase Imbalance n-3 (Небаланс линейных токов во время аварийного состояния n-3)
	Th Capacity	Thermal Capacity Level n-3 (Тепловое состояние электродвигателя во время аварийного состояния n-3)
	Avg Volts	Average Voltage n-3 (Среднее напряжение во время аварийного состояния n-3)
	L3-L1 Volts	L3- L1 Voltage n-3 (Линейное напряжение L3- L1 во время аварийного состояния n-3)
	L1-L2 Volts	L1- L2 Voltage n-3 (Линейное напряжение L1- L2 во время аварийного состояния n-3)
	L2-L3 Volts	L2- L3 Voltage n-3 (Линейное напряжение L2- L3 во время аварийного состояния n-3)
Volt Ph Imb	Voltage Phase Imbalance n-3 (Небаланс линейных напряжений во время аварийного состояния n-3)	
Frequency	Frequency n-3 (Частота тока во время аварийного состояния n-3)	
Active Power	Active Power n-3 (Активная мощность во время аварийного состояния n-3)	
Power Factor	Power Factor n-3 (Коэффициент мощности во время аварийного состояния n-3)	
Temp Sensor	Motor Temp Sensor n-3 (Показания датчика температуры электродвигателя во время аварийного состояния n-3)	

Запись об аварийном состоянии n-4 содержит значения следующих параметров:

Уровень 3	Уровень 4	Наименование параметра/настройки
Fault n-4	Fault Code	Fault Code n-4 (Код аварийного состояния n-4)
	Date	Date And Time n-4 (Дата и время аварийного состояния n-4)
	Time	
	FLC Ratio	Motor Full Load Current Ratio n-4 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-4)
	FLC Max	Motor Full Load Current Max n-4 (Максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-4)
	Avg Current	Average Current n-4 (Средний ток во время аварийного состояния n-4)
	L1 Current	L1 Current n-4 (Ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-4)
	L2 Current	L2 Current n-4 (Ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-4)
	L3 Current	L3 Current n-4 (Ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-4)
	Gr Current	Ground Current n-4 (Ток утечки во время аварийного состояния n-4)
	AvgCurrRatio	Average Current Ratio n-4 (Средний относительный ток во время аварийного состояния n-4)
	L1 Current Ratio	L1 Current Ratio n-4 (Относительный ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-4)
	L2CurrRatio	L2 Current Ratio n-4 (Относительный ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-4)
	L3CurrRatio	L3 Current Ratio n-4 (Относительный ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-4)
	GrCurrRatio	Ground Current Ratio n-4 (Относительный ток утечки во время аварийного состояния n-4)
	Curr Ph Imb	Current Phase Imbalance n-4 (Небаланс линейных токов во время аварийного состояния n-4)
	Th Capacity	Thermal Capacity Level n-4 (Тепловое состояние электродвигателя во время аварийного состояния n-4)
	Avg Volts	Average Voltage n-4 (Среднее напряжение во время аварийного состояния n-4)
	Напряжение L3-L1:	L3- L1 Voltage n-4 (Линейное напряжение L3- L1 во время аварийного состояния n-4)
	L1-L2 Volts	L1- L2 Voltage n-4 (Линейное напряжение L1- L2 во время аварийного состояния n-4)
L2-L3 Volts	L2- L3 Voltage n-4 (Линейное напряжение L2- L3 во время аварийного состояния n-4)	
Volt Ph Imb	Voltage Phase Imbalance n-4 (Небаланс линейных напряжений во время аварийного состояния n-4)	
Frequency	Frequency n-4 (Частота тока во время аварийного состояния n-4)	
Active Power	Active Power n-4 (Активная мощность во время аварийного состояния n-4)	
Power Factor	Power Factor n-4 (Коэффициент мощности во время аварийного состояния n-4)	
Temp Sensor	Motor Temp Sensor n-4 (Показания датчика температуры электродвигателя во время аварийного состояния n-4)	

Подменю Product ID меню Main (конфигурация «1 – 1»)

Подменю Product ID Подменю Product ID (Идентификационные данные) отображается четвертым на втором уровне меню Main. В него входят следующие подменю третьего уровня, содержащие информацию о контроллере LTM R, модуле расширения и сетевом модуле:

- LTM R controller (Контроллер LTM R);
- Expansion module (Модуль расширения);
- Network (Сетевой модуль).

Подменю LTMR Controller, Expansion Module и Network

В подменю Controller, Expansion Module и Network содержатся следующие параметры, доступные только для чтения:

Уровень 3	Уровень 4	Наименование параметра / настройки
Controller	Comm Ref	Controller Commercial Reference (Каталожный номер контроллера)
	Firmware	Controller Firmware Version (Версия микропрограммного обеспечения контроллера)
	CurrentRange	LTM R controller amperage (Номинальный ток контроллера LTM R)
	Control Volt	LTM R controller voltage (Номинальное напряжение контроллера LTM R)
	Digital I/O	The number of logic inputs and logic outputs (Число входов и выходов)
Exp Module	Comm Ref	Expansion Commercial Reference (Каталожный номер модуля расширения)
	Firmware	Expansion Firmware Version (Версия микропрограммного обеспечения модуля расширения)
	Control Volt	LTM R controller voltage (Номинальное напряжение контроллера LTM R)
	Digital I/O	The number of logic inputs (Число входов)
	Ready?	The operational status of the expansion module (Рабочее состояние модуля расширения)
Network	Protocol	Network Port Commercial Reference (Каталожный номер сетевого порта)
	Firmware	Network Port Firmware Version (Версия микропрограммного обеспечения сетевого порта)

Контроль рабочих параметров с помощью экрана HMI (конфигурация 1 - 1)

Обзор

В рабочем режиме ЖК дисплей автоматически отображает перечень параметров и их динамически изменяющиеся значения.

Порядок использования этой функции:

- добавьте параметры в перечень для отображения через подменю HMI Display;
- просмотрите значения параметров на ЖК дисплее.

Подменю HMI Display (Экран HMI)

Подменю HMI Display позволяет расширять состав перечня отображаемых параметров с динамически изменяющимися значениями. Чтобы добавить в группу отображаемых сведений все возможные параметры, используйте функцию **Display All**. В состав подменю HMI Display входят следующие подменю 3-го и 4-го уровней:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра/настройки	
Подменю HMI Display (Экран HMI)	Contrast (Контрастность)	Fault enable (Включение функции защиты)	HMI Display Contrast Setting (Настройка контрастности дисплея)	
	Language (Язык)	Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	HMI Language Setting (Язык интерфейса терминала оператора)	
	Display All? (Отображать все?)		Selects all HMI display items. (Отображение всех возможных параметров)	
	Status (Состояние системы)	Display All? (Отображать все?)		Selects all Status items. (Выбор всех параметров состояния)
		Date (Дата)		HMI Display Date Enable (Разрешение отображения даты)
		Time (Время)		HMI Display Time Enable (Разрешение отображения времени)
		Frequency (Частота)		HMI Display Frequency Enable (Разрешение отображения частоты)
		Start Per Hour (Количество пусков в час)		HMI Display Starts Per Hour Enable (Разрешение отображения количества пусков в час)
		Last Fault (Последнее аварийное состояние)		HMI Display Last Fault Enable (Разрешение отображения последнего аварийного состояния)
	Th Overload (Перегрузка, определяемая по тепловому состоянию электродвигателя)	Display All? (Отображать все?)		Selects all Thermal Overload items. (Отображение всех параметров, связанных с перегрузкой, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)
		Th Capacity (Значение теплового состояния)		HMI Display Thermal Capacity Level Enable (Разрешение отображения значения теплового состояния)
		Time To Trip (Время до срабатывания защиты)		HMI Display Time To Trip Enable (Разрешение отображения времени до срабатывания защиты)
		Definite OC% (Фиксированное значение относительного сверхтока)		HMI Display Definite Overcurrent % Enable (Разрешение отображения фиксированного значения относительного сверхтока (%))

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра/настройки
HMI Display (Подменю HMI Display (Экран HMI) (продолжение)	Current (Ток)	Display All? (Отображать все?)	Selects all Current items. (Выбор всех параметров, связанных с током)
		Avg Current (Среднее значение тока)	HMI Display Average Current Enable (Разрешение отображения среднего значения тока)
		L1 Current (Ток L1)	HMI Display L1 Current Enable (Разрешение отображения тока в линейном проводнике L1)
		L2 Current (Ток L2)	HMI Display L2 Current Enable (Разрешение отображения тока в линейном проводнике L2)
		L3 Current (Ток L3)	HMI Display L3 Current Enable (Разрешение отображения тока в линейном проводнике L3)
		AvgCurrRatio (Средний относительный ток)	HMI Display Average Current Ratio Enable (Разрешение отображения среднего относительного тока)
		L1 Current Ratio (Относительный ток L1)	HMI Display L1 Current Ratio Enable (Разрешение отображения относительного тока в линейном проводнике L1)
		L2CurrRatio (Относительный ток L2)	HMI Display L2 Current Ratio Enable (Разрешение отображения относительного тока в линейном проводнике L2)
		L3CurrRatio (Относительный ток L3)	HMI Display L3 Current Ratio Enable (Разрешение отображения относительного тока в линейном проводнике L3)
		Curr Ph Imb (Небаланс токов)	HMI Display Current Imbalance Enable (Разрешение отображения небаланса токов)
		Max Curr Phase (Максимальный линейный ток)	HMI Display Max Current Phase Enable (Разрешение отображения максимального линейного тока)
Ground Curr (Ток утечки)	HMI Display Ground Current Enable (Разрешение отображения тока утечки)		
HMI Display (Подменю HMI Display (Экран HMI) (продолжение)	Voltage (Напряжение)	Display All? (Отображать все?)	Selects all Voltage items. (Выбор всех параметров, связанных с напряжением)
		Avg Voltage (Среднее напряжение)	HMI Display Average Voltage Enable (Разрешение отображения среднего напряжения)
		L1-L2 Volts (Напряжение L1-L2)	HMI Display L1-L2 Voltage Enable (Разрешение отображения напряжения L1-L2)
		L2-L3 Volts (Напряжение L2-L3)	HMI Display L2-L3 Voltage Enable (Разрешение отображения напряжения L2-L3)
		L3-L1 Volts (Напряжение L3-L1)	HMI Display L3-L1 Voltage Enable (Разрешение отображения напряжения L3-L1)
		Volt Ph Imb (Небаланс напряжений)	HMI Display Voltage Phase Imbalance Enable (Разрешение отображения небаланса напряжений)
	Power (Мощность)	Display All? (Отображать все?)	Selects all Power items. (Выбор всех параметров, связанных с мощностью)
		Power Factor (Коэффициент мощности)	HMI Display Power Factor Enable (Разрешение отображения коэффициента мощности)
		Active Power (Активная мощность)	HMI Display Active Power Enable (Разрешение отображения активной мощности)
		React Power (Реактивная мощность)	HMI Display Reactive Power Enable (Разрешение отображения реактивной мощности)
		PowerConsump (Потребляемая мощность)	HMI Display Power Consumption Enable (Разрешение отображения потребляемой мощности)
	Temp Sensor (Датчик температуры)	HMI Motor Temp Sensor Enable (Разрешение отображения типа датчика температуры обмоток электродвигателя)	

**Прокручивание
перечня параметров**

Предварительно выбранные рабочие параметры отображаются на ЖК дисплее, если:

- отсутствуют активные предупредительные и аварийные состояния и
- данные параметры были выбраны в подменю HMI Display для отображения.

Особенности отображения параметров:

- параметры появляются в последовательности, в которой они расположены в подменю HMI Display;
- каждый параметр появляется на 2 секунды, после чего отображается следующий;
- по достижении конца перечня снова отображается первый параметр и т. д.

В случае появления аварийного или предупредительного состояния они немедленно отображаются на дисплее, а отображение рабочих параметров приостанавливается. Прокручивание параметров возобновляется, если:

- исчезли условия предупредительного состояния или было сброшено аварийное состояние;
- была нажата кнопка ESC.

Назначение всех зон ЖК дисплея при автоматическом отображении рабочих параметров описано на стр. 356.

Информация об отображении предупредительных или аварийных состояний приведена на стр. 388.

**Примеры
отображения экрана
HMI**

На экране HMI отображается следующая информация: контролер LTM R находится в режиме местного управлением в состоянии Ready (Готов), текущие число, месяц и год.

25:12		L
Ready	2006	Yr

На экране HMI отображается следующая информация: контролер LTM R находится в режиме местного управления, активны релейные выходы O.1 и O.1, входы I.1, I.3, I.4, I.6.

1xx4		Out L
1 x 3 4 x 6		In

На экране HMI отображается следующая информация: контроллер LTM R находится в режиме дистанционного управления, логические входы модуля расширения LTM E I.7, I.9, I.10 активны.

LTME		R
7 x 9 10		In

Подменю Services меню Main (конфигурация 1 – 1)

Подменю Services (Служебные команды)

Подменю Services (Служебные команды) отображается третьим на втором уровне меню Main. В него входят следующие служебные команды:

- Self Test (Самотестирование);
- Go to Sys Config (Необходимость конфигурирования контроллера)
- Clear (Сброс)
- HMI Password (Пароль терминала оператора)

Структура подменю

Подменю Maintenance, Clear и HMI Password содержат следующие настраиваемые параметры и исполняемые команды:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Наименование параметра/настройки
Maintenance (Обслуживание)	Self Test (Самотестирование);			Команда «Самотестирование»
	Go to SysCfg (Конфигурирование контроллера)			Controller System Config Required (Необходимость конфигурирования контроллера)
Clear (Сброс)	All (Все)		Confirm (Подтвердите)	Clear All Command (Команда «Сбросить все»)
			Confirm (Подтвердите)	Clear Controller Settings Command (Команда «Сбросить настройки контроллера»)
	NtwkSettings (Настройки сетевого порта)		Confirm (Подтвердите)	Clear Network Port Settings Command (Команда «Сбросить настройки сетевого порта»)
	Statistics (Статистические данные)		Confirm (Подтвердите)	Clear Statistics Command (Команда «Сбросить статистические данные»)
	Th Cap Level (Тепловое состояние)		Confirm (Подтвердите)	Clear Thermal Capacity Level Command (Команда «Обнуление значения теплового состояния электродвигателя»)
HMI Password (Пароль терминала оператора)	Password (Пароль)		Confirm (Подтвердите)	HMI Keypad Password (Пароль для доступа к работе с терминалом оператора)

Команда Self Test

Используйте данную команду для запуска последовательной проверки сторожевой схемы и памяти контроллера. Более подробно о функции самотестирования см. на стр. 505.

Во время выполнения проверки параметру Self Test Command (Самотестирование) присваивается значение 1. По завершению проверки это значение обнуляется.

Команда Go to Sys Config

Используйте команду Go to Sys Config, чтобы:

- активировать параметр Controller System Configuration Required (Необходимость конфигурирования контроллера);
- открыть меню Sys Config для изменения конфигурации.

Примечание. Перед переходом к подменю Go to Sys Config отключите электродвигатель.

При выполнении команды Go to Sys Config контроллер LTM R возвращается в состоянии инициализации. Он сможет возобновить свою работу только после задания параметров меню Sys Config. Более подробно о меню Sys Config см. *на стр. 328*.

Команда Clear (Очистить)

Команда Clear выполняет следующие задачи:

Варианты	Действия команды
All (Все) ¹	<ul style="list-style-type: none"> • сброс всех задаваемых настроек и возврат к заводским значениям (используемых по умолчанию) • обнуление всех статистических данных
Settings (Настройки)	<ul style="list-style-type: none"> • сброс всех задаваемых настроек и возврат к заводским значениям (используемых по умолчанию)
Network Port (Сетевой порт)	сброс и возврат к значениям по умолчанию только настроек сетевого порта
Statistics (Статистические данные)	обнуление всех статистических данных
Th Cap Level (Тепловое состояние)	сброс настроек следующих параметров: <ul style="list-style-type: none"> • Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя) • Rapid Cycle Lockout Timeout (Задержка повторного пуска) • Thermal Overload Fault Reset (Сброс аварийного состояния по перегрузке, измеряемой по тепловому состоянию) См. предупреждение ниже.
¹ Выполнение команды Clear All (Очистить все) возвращает настройки меню SysConfig к значениям по умолчанию, после чего их потребуется задать заново.	



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

ОПАСНОСТЬ ОСТАВИТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ БЕЗ ЗАЩИТЫ

Сброс значения теплового состояния игнорирует защиту от перегрузки и может вызвать перегрев и возгорание электродвигателя. Продолжительная работа с отключенной тепловой защитой допустима только в тех случаях, когда немедленный перезапуск электродвигателя является жизненно необходимым.





Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.





Команда HMI Password

Доступ к параметрам контроллера LTM R через терминал оператора рекомендуется защитить паролем. Значение пароля выбирается в диапазоне 0000 – 9999. Ввод значения 0000 отключает защиту паролем. По умолчанию защита паролем отключена.

Ввод пароля аналогичен вводу числовых значений. Чтобы правильно изменять значения, необходимо знать структуру меню Magelis XBTN410 и общие правила перемещения по меню. Сведения о перемещении по меню приведены на стр. 359. Структура меню описана на стр. 364.

На приведенном ниже примере показано, как изменить исходный пароль 0000 на 1001.

Номер шага	Описание	Информация на экране
1	Войдите в меню Services и перейдите к параметру HMI Password.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">HMI Password</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Change Pswd</div>
2	Нажмите кнопку  для перехода к вводу пароля. Появится используемое по умолчанию значение 0000, указывающее на отсутствие защиты паролем.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Change Pswd</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">= 0000</div>
3	Нажмите кнопку  еще раз, чтобы перейти к изменению первого (крайнего левого) разряда.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Change Pswd</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">= 0 * * *</div>
4	Нажмите кнопку  один раз для увеличения первого разряда на 1. Знак «=» заменяется знаком «?», указывающим, что данное значение в настоящий момент изменяется.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Change Pswd</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">? 1 * * *</div>
5	Нажмите кнопку  еще раз, чтобы перейти к изменению второго разряда. Поскольку он равен 0, изменений не требуется. Примечание. Все цифры, которые в данный момент не изменяются, заменяются звездочками.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Change Pswd</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">? * 0 * *</div>

Номер шага	Описание	Информация на экране
6	Нажмите кнопку  еще раз, чтобы перейти к изменению третьего разряда. Поскольку он равен 0, изменений не требуется.	<div data-bbox="1150 232 1394 293" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Change Pswd</div> <div data-bbox="1150 300 1394 360" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">? * * 0 *</div>
7	Нажмите кнопку  еще раз, чтобы перейти к изменению четвертого разряда.	<div data-bbox="1150 383 1394 443" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Change Pswd</div> <div data-bbox="1150 450 1394 510" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">? * * * 0</div>
8	Нажмите кнопку  один раз для увеличения разряда на 1. Знак «=» заменяется знаком «?», указывающим, что данное значение в настоящий момент изменяется.	<div data-bbox="1150 533 1394 593" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Change Pswd</div> <div data-bbox="1150 600 1394 660" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">? * * * 1</div>
9	Нажмите кнопку  для завершения ввода нового пароля. На дисплее появится экран подтверждения нового пароля.	<div data-bbox="1150 703 1394 763" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Confirm Pswd</div> <div data-bbox="1150 770 1394 831" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">= 0000</div>
10	Повторите шаги 3 – 9. После подтверждения нового пароля дисплей возвратится к отображению предыдущего (более высокого) уровня.	<div data-bbox="1150 860 1394 920" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">HMI Password</div> <div data-bbox="1150 927 1394 987" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Change Pswd</div>

Сброс состояния неисправности (конфигурация «1 – 1»)

Обзор

В случае появления аварийного или предупредительного состояния ЖК дисплей:

- приостанавливает отображение рабочих параметров и показывает описание аварийного или предупредительного состояния;
- при наличии активных аварийного и предупредительного состояния отображает аварийное состояние;
- при наличии нескольких активных аварийных и предупредительных состояний отображает последнее аварийное состояние.

При возникновении аварийного или предупредительного состояния отображение рабочих параметров приостанавливается до тех пор пока:

- не будут устранены условия, вызвавшие возникновение аварийного или предупредительного состояния, или
- не будет нажата кнопка ESC.

Примечание. В любое время при нажатии кнопки

- **ENTER** отображение рабочих параметров приостанавливается и открывается меню Main;
- **ESC** меню Main закрывается и возобновляется отображение рабочих параметров.

Коды предупредительных и аварийных состояний

Отображаемое аварийное или предупредительное состояние включает в себя соответствующее наименование и цифровой код. Описание кодов аварийных и предупредительных состояний приведено на стр. 267.

**Пример
предупредительного
состояния**

Ниже приведены экраны, последовательно отображаемые при возникновении предупредительного состояний о заклинивании ротора.

Номер шага	Описание	Информация на ЖК дисплее						
1	ЖК дисплей отображает выбранные рабочие параметры. Обратите внимание на то, что контроллер LTM R находится в режиме местного управления.	<table border="1"> <tr> <td>6230</td> <td>Ohm</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Run</td> <td>Temp Sensor</td> <td>NTC</td> </tr> </table>	6230	Ohm	L	Run	Temp Sensor	NTC
6230	Ohm	L						
Run	Temp Sensor	NTC						
2	Возникновение предупредительного состояния о заклинивании ротора.							
3	Отображение предупредительного состояния о возможности заклинивания ротора (код состояния = 6). Экран отображения предупредительного состояния будет активен до устранения состояния заклинивания ротора.	<table border="1"> <tr> <td>WARN</td> <td>6</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Ready</td> <td>Jam</td> <td>Rev</td> </tr> </table>	WARN	6	L	Ready	Jam	Rev
WARN	6	L						
Ready	Jam	Rev						
4	Для этого ток должен стать ниже предельного значения, заданного в параметре Jam Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние о возможности заклинивания).							
5	ЖК дисплей возвращается к отображению выбранных рабочих параметров.	<table border="1"> <tr> <td>111%</td> <td></td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Run</td> <td>Thermal Cap</td> <td></td> </tr> </table>	111%		L	Run	Thermal Cap	
111%		L						
Run	Thermal Cap							

Пример аварийного состояния

Ниже приведены экраны, последовательно отображаемые в случае возникновения аварийного состояния вследствие заклинивания ротора.

Номер шага	Описание	Информация на ЖК дисплее						
1	ЖК дисплей отображает выбранные рабочие параметры. Обратите внимание на то, что контроллер LTM R находится в режиме дистанционного управления.	<table border="1"> <tr> <td>6230</td> <td>Ohm</td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>Run</td> <td>Temp Sensor</td> <td>NTC</td> </tr> </table>	6230	Ohm	R	Run	Temp Sensor	NTC
6230	Ohm	R						
Run	Temp Sensor	NTC						
2	Возникновение аварийного состояния вследствие заклинивания ротора.							
3	Отображение аварийного состояния, возникшего вследствие заклинивания ротора (код состояния = 6). Экран отображения аварийного состояния будет активен до устранения и сброса аварийного состояния вследствие заклинивания ротора.	<table border="1"> <tr> <td>FAULT</td> <td>6</td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>Ready</td> <td>Jam</td> <td>Rev</td> </tr> </table>	FAULT	6	R	Ready	Jam	Rev
FAULT	6	R						
Ready	Jam	Rev						
4	Для этого ток должен стать ниже предельного значения, заданного в параметре Jam Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора).							
5	Выполнение команды сброса.							
6	ЖК дисплей возвращается к отображению выбранных рабочих параметров. Контроллер находится в состоянии Ready (Готов).	<table border="1"> <tr> <td>111%</td> <td></td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>Rdy</td> <td>Thermal Cap</td> <td></td> </tr> </table>	111%		R	Rdy	Thermal Cap	
111%		R						
Rdy	Thermal Cap							
7	Команда «Пуск» выполнена, ЖК дисплей вернулся к отображению рабочих параметров.	<table border="1"> <tr> <td>80%</td> <td>FLC</td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>Run</td> <td>Current</td> <td>Avg</td> </tr> </table>	80%	FLC	R	Run	Current	Avg
80%	FLC	R						
Run	Current	Avg						

Управление с клавиатуры терминала оператора (конфигурация «1 – 1»)

Обзор

В конфигурации «1 - 1» назначение кнопок Stop и Reset остается неизменным, в то время как назначение кнопок Aux1 и Aux2 зависит от:

- выбранного режима работы и
- схемы цепи управления.

Необходимо помнить, что кнопки терминала оператора управляют релейными выходами контроллера LTM R только если:

- логический вход I.6 не активирован и
- Параметр Control Local Channel Setting (Режим местного управления) имеет настройку Local HMI (Местное, через терминал оператора).

Кнопки Stop и Reset

Назначение этих кнопок не изменяется в зависимости от режима работы и схемы цепи управления.

Кнопка	Функция
STOP	Останов электродвигателя.
RESET	Возврат контроллера в исходное состояние после аварийного состояния системы.

Кнопки Aux1, Aux2

Для кнопок Aux1 и Aux2 обычно выбираются следующее назначение:

Режим работы	Назначение кнопки Aux1	Назначение кнопки Aux2
2 Speed (2-скоростной)	Низкая скорость (выход O.1)	Высокая скорость (выход O.2)
2 Step (2-ступенчатый)	Работа электродвигателя (выход O.1)	Запись битов в память
Independent (Независимый)	Управление выходом O.1	Управление выходом O.2
Overload (Режим защиты от перегрузки)	Запись битов в память	Запись битов в память
Reverser (Реверсивный)	Вращение ВПЕРЕД (выход O.1)	Вращение НАЗАД (выход O.2)

Примечание. Указанное выше назначение кнопок является типичным. Однако фактически назначение каждой кнопки зависит от схемы цепи управления.

Функции кнопок Aux1 и Aux2 зависят от режима работы и конфигурации схемы управления следующим образом:

Кнопка	Возможное назначение
Aux1	<ul style="list-style-type: none"> замыкание контакта 13-14 выхода O.1 для включения катушки или электродвигателя; запись бита в память контроллера LTM R, но без управления релейным выходом.
Aux2	<ul style="list-style-type: none"> замыкание контакта 23-24 выхода O.2 для включения: <ul style="list-style-type: none"> другой катушки управления тем же электродвигателем; катушки управления другим электродвигателем. запись бита в память контроллера LTM, но без управления релейным выходом.

8.5 Использование терминала оператора Magelis® XBTN410 в конфигурации «1 - несколько»

Общая информация

Общие сведения

В данном разделе описан порядок использования терминала оператора Magelis® XBTN410 для управления несколькими контроллерами (конфигурация «1 - несколько»).

Конфигурации «1 – 1» и «1 – несколько» имеют собственные:

- интерфейсы пользователя (включая экранные окна и кнопки управления);
- структуры меню.

Порядок использования терминала оператора Magelis XBTN410 для управления одним контроллером LTM R в конфигурации 1 – 1 приведен на стр. 350.

Примечание. В конфигурации «1- несколько» терминал оператора Magelis XBTN410 может управлять до 8 предварительно введенных в эксплуатацию контроллеров LTM R. Отдельный контроллер LTM R вводится в эксплуатацию с помощью:

- терминала пользователя Magelis XBTN410 в конфигурации «1 – 1» или
- ПО PowerSuite™.

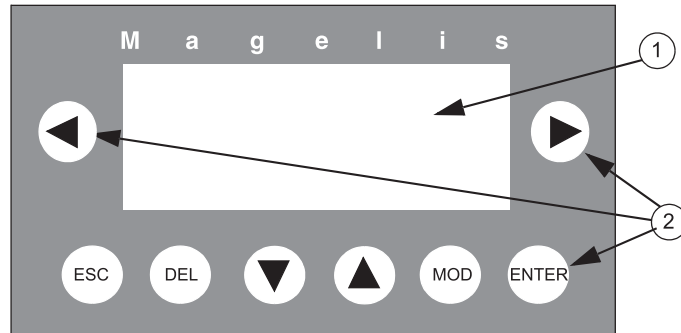
Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Наименование	Стр.
Общее описание (конфигурация «1 – несколько»)	395
Строки команд (конфигурация «1 – несколько»)	399
Перемещение по меню (конфигурация «1 – несколько»)	400
Изменение значений («конфигурация 1 – несколько»)	402
Выполнение команд записи значений (конфигурация «1 – несколько»)	405
Структура меню (конфигурация «1 – несколько»)	407
Главная страница (конфигурация «1 – несколько»)	408
Страницы со сведениями обо всех контроллерах (конфигурация «1 – несколько»)	409
Страница Motor Starter (конфигурация «1 – несколько»)	412
Страница Settings (конфигурация «1 – несколько»)	414
Статистические данные (конфигурация «1 – несколько»)	421
Идентификационные данные (конфигурация «1 – несколько»)	424
Контроль параметров (конфигурация «1 – несколько»)	425
Сброс аварийных состояний (конфигурация «1 – несколько»)	426
Служебные команды (конфигурация «1 – несколько»)	427

Общее описание (конфигурация «1 – несколько»)

Интерфейс оператора для конфигурации «1 - несколько»

Внешний вид терминала оператора Magelis® XBTN410 для конфигурации «1 – несколько»:













1 ЖК дисплей

2 Восьмикнопочная клавиатура

Кнопки управления в конфигурации «1 - несколько»

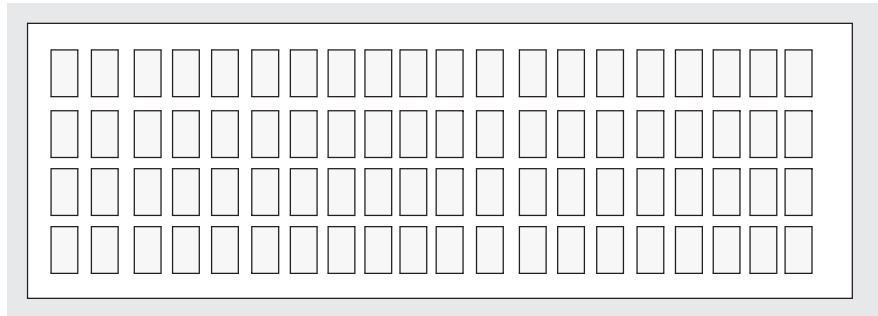
В конфигурации «1 – несколько» потребитель должен промаркировать кнопки управления с помощью специальных наклеек. Маркировочные надписи следует нанести на чистых ярлычках, а затем закрепить их на шести кнопках, расположенных под дисплеем. Указания по выбору, нанесению и установке маркировки на кнопки приведены в инструкции, прилагаемой к терминалу оператора Magelis XBTN410.

В конфигурации «1 - несколько» кнопки выполняют следующие функции:

Кнопка	Назначение
	<ul style="list-style-type: none"> • вход в меню выбранного контроллера LTM R с адресом 1 - 4 • перемещение курсора на одну позицию влево в численном значении • дистанционный сброс команд для выбранного контроллера LTM R с адресом 1-4 • обнуление статистических данных выбранного контроллера LTM R • отображение на дисплее описания другого аварийного сообщения при его наличии
	<ul style="list-style-type: none"> • вход в меню выбранного контроллера LTM R с адресом 5 - 8 • переход на более низкий уровень в структуре меню контроллера LTM R • перемещение курсора на одну позицию вправо в численном значении • выбор одного из двух значений булевого параметра • дистанционный сброс команд для выбранного контроллера LTM R с адресом 5-8 • возврат настроек по умолчанию для выбранного контроллера LTM R • отображение на дисплее описания другого аварийного сообщения при его наличии
	<ul style="list-style-type: none"> • перемещение на одну страницу вниз • уменьшение выбранной цифры или настройки на единицу
	<ul style="list-style-type: none"> • перемещение на одну страницу вверх • увеличение выбранной цифры или настройки на единицу
	<ul style="list-style-type: none"> • выбор численного значения настройки для изменения <p>Примечание. После выбора настройки можно увеличить или уменьшить или:</p> <ul style="list-style-type: none"> • всё значение, или • выбранную цифру в значении.
	<ul style="list-style-type: none"> • выход из текущего экрана и переход на один уровень вверх в структуре меню терминала пользователя • выход из экрана изменения выбранной настройки без сохранения
	<ul style="list-style-type: none"> • выход из экрана изменения выбранной настройки с сохранением
	<ul style="list-style-type: none"> • удаление значения выбранной настройки <p>Примечание. После удаления значения настройки можно:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кнопками со стрелками ввести новое значение и сохранить его, нажав кнопку  ; или • восстановить удаленное значение, нажав кнопку .

Вид ЖК дисплея в конфигурации «1 - несколько»

В конфигурации «1 – несколько» на дисплее терминала оператора Magelis® XBTN410 для отображения информации используется 4 ряда по 20 символов:



В некоторых случаях на дисплее отображается только 3 текстовых строки, поскольку строка заголовка страницы или аварийного сообщения имеет удвоенную высоту.

Страницы

На дисплее отображаются текстовые страницы двух типов:

Тип страницы	Содержание	Отображение
Страница меню	<ul style="list-style-type: none"> заголовок страницы, состоящий из символов удвоенной высоты ссылки для перехода на другие страницы значения параметров, доступные только для чтения значения параметров, доступные для изменения функциональные команды 	путем перехода к требуемой странице в структуре экранных меню
Страница аварийного сообщения	<ul style="list-style-type: none"> мигающее аварийное сообщение количество активных аварийных сообщений 	<ul style="list-style-type: none"> автоматически при возникновении аварийного состояния через меню Faults на главной странице

Часто страницы содержат более четырех текстовых строк. Порядок перемещения внутри страниц и между ними указан на стр. 400.

Примеры страниц

Главная страница:



<p>Четыре верхние строки главной страницы Чтобы просмотреть нижние строки, нажмите кнопку </p>	
<p>Примечание. Чтобы перейти к выделенной мигающим курсором странице, нажмите .</p>	



Страницы аварийных сообщений:



<p>Возникновение аварийного состояния. Примечание. Наименование неисправности (“THERMAL OVERLOAD”) и адрес контроллера LTMR (“Motor-Starter 1”) будут мигать.</p>	<p style="text-align: right;">1/ 2</p> <p style="text-align: center;">THERMAL OVERLOAD Motor-Starter 1</p>
<p>Нажмите кнопку (▶) для перехода к следующей странице этого аварийного сообщения.</p>	<p style="text-align: right;">2/ 2</p> <p style="text-align: center;">INTERNAL COMM LOSS Motor-Starter 2</p>
<p>Чтобы просмотреть нижние строки аварийного сообщения «Comm Loss», нажмите кнопку (▼).</p>	<p style="text-align: center;">Motor-Starter 2 Communication loss between Control Unit and Comm. Module</p>

Строки команд (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор










Выполнить команды в виде текста можно с помощью кнопок  и . Строка команды распознается по символу:

-  в правом конце текста или
-  в левом конце текста.

Команда выполняется, только если курсор расположен на данной строке (символ  или , а также любые другие дополнительные знаки должны мигать).

Строки команд

В меню конфигурации «1 - несколько» встречаются строки команд четырех типов, различающихся символами команды и дополнительными знаками.

Символы команды		Описание
Слева	Справа	
		Ссылка для перехода на другую страницу. Если за мигающей стрелкой нет никакого знака, нажмите: <ul style="list-style-type: none"> • кнопку  для перемещения к странице, обозначенной стрелкой «влево»; • кнопку  для перемещения к странице, обозначенной стрелкой «вправо».
Не определено	0  или 1 	Команда выбора значения бита. Чтобы присвоить биту значение «0» или «1», нажмите кнопку  на клавиатуре.
 v	v 	Команда записи значения. Если рядом с мигающей стрелкой имеется знак “v”, нажмите: <ul style="list-style-type: none"> • кнопку  для выполнения команды, обозначенной стрелкой «влево»; • кнопку  для выполнения команды, обозначенной стрелкой «вправо». Примеры: <ul style="list-style-type: none"> • Сбросить к значениям по умолчанию: статистические данные • Возврат к значениям по умолчанию: настройки • Самотестирование
 ?	? 	Команда невыполнима. Отсутствие соединения между терминалом оператора и указанным контроллером LTM R.

Перемещение между меню (конфигурация «1 – несколько»)

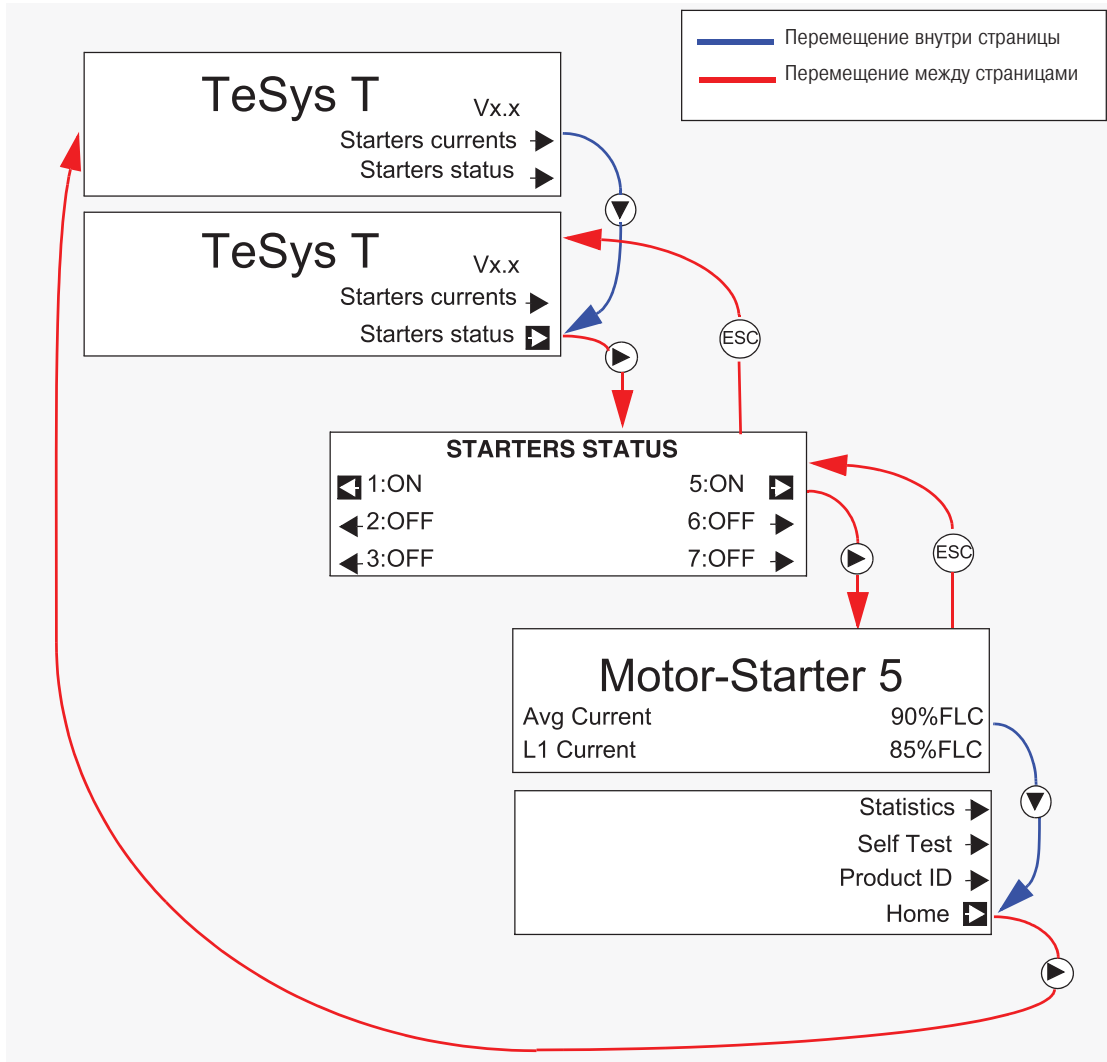
Обзор

Кнопки , , ,  и  позволяют:

- перемещаться внутри страницы;
 - переходить на страницу, расположенную на один уровень ниже в структуре меню;
 - переходить на страницу, расположенную на один уровень выше в структуре меню;
 - возвращаться на исходную страницу
-

Пример

Ниже показана последовательность отображения окон главной страницы и непосредственно связанных с ней страниц.



Изменение значений («конфигурация 1 – несколько»)


Обзор

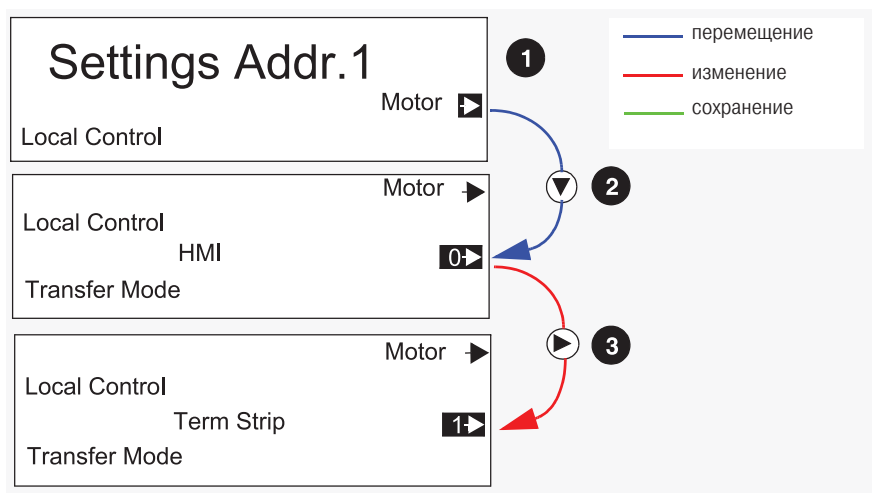
Кнопки терминала оператора , , ,  и  и  позволяют изменять значения трех типов:

- булевые;
- числовые;
- значения из списка.

Изменять можно только настройки, отображенные на ЖК дисплее. Чтобы отобразить настройку, перейдите на ее страницу. После отображения требуемой страницы может потребоваться прокрутить её вниз, чтобы найти необходимую настройку. Порядок перемещения внутри и между страницами в конфигурации «1 - несколько» описан на стр. 402.

Ввод значения «1/0» (булева логика)

Булевы значения обозначаются цифрами 0 или 1 возле символа  в правом конце текстовой строки. Пример изменения булева значения приведен ниже:



- 1 Открыта страница Settings (Настройки) с курсором на верхней строке.
- 2 Нажмите кнопку «вниз» чтобы перейти к настройке Local Control (HMI) (Местное управление/Терминал оператора). Булево значение (0) и стрелка строки команды мигают, указывая, что они выделены курсором.
- 3 Нажмите кнопку «вправо», чтобы изменить настройку Local Control на Term Strip (Зажимы контроллера), а булево значение – на 1.

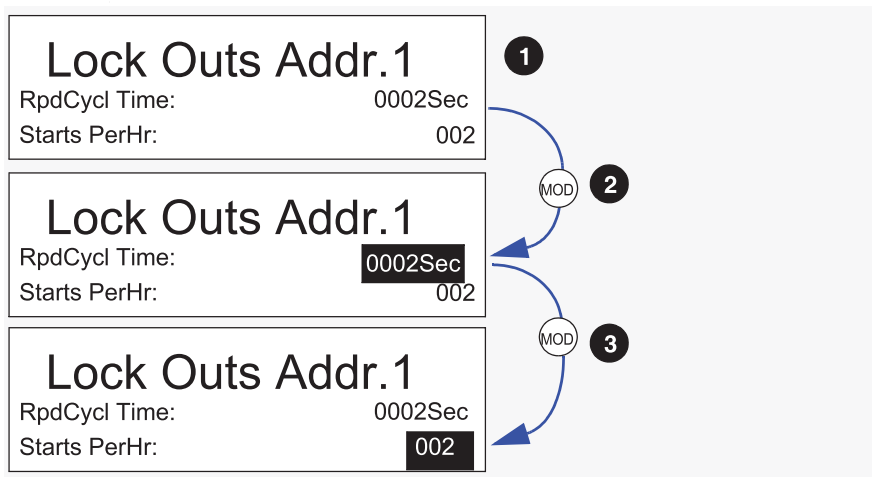
Примечание. Булево значение сохраняется в момент изменения.

Численные значения настроек

Численные значения настроек можно увеличивать и уменьшать двумя способами:

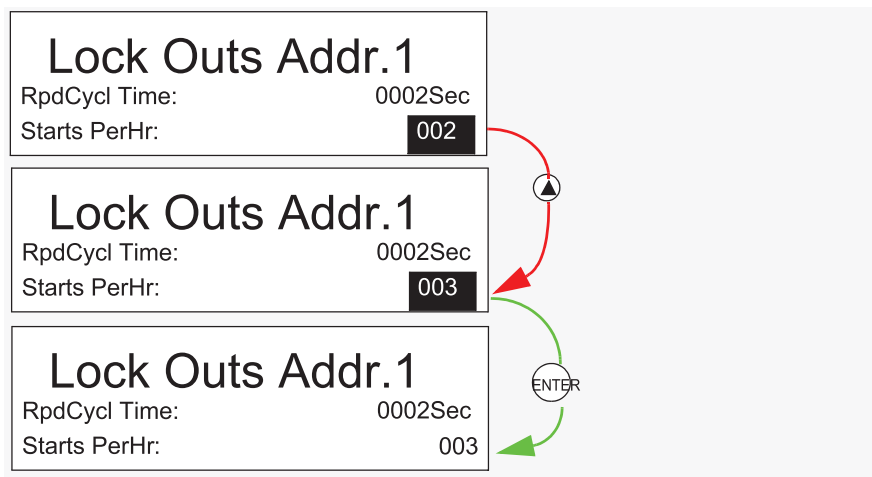
- выбрать готовую настройку и изменить её;
- поочередно изменять разряды численной настройки.



Чтобы перейти к изменению выбранной настройки, нажмите кнопку **MOD**.



- 1 Открыта страница Lock Outs (Блокировки). Ни одна настройка не открыта для изменения.
- 2 Нажмите кнопку MOD один раз, чтобы перейти к изменению первого из отображенных цифровых полей.
- 3 Нажмите кнопку MOD второй раз, чтобы перейти к изменению второго из отображенных цифровых полей.

После выбора настройки для изменения увеличьте или уменьшите её значение кнопками **▼** и **▲**, а затем нажмите кнопку **ENTER** для сохранения.

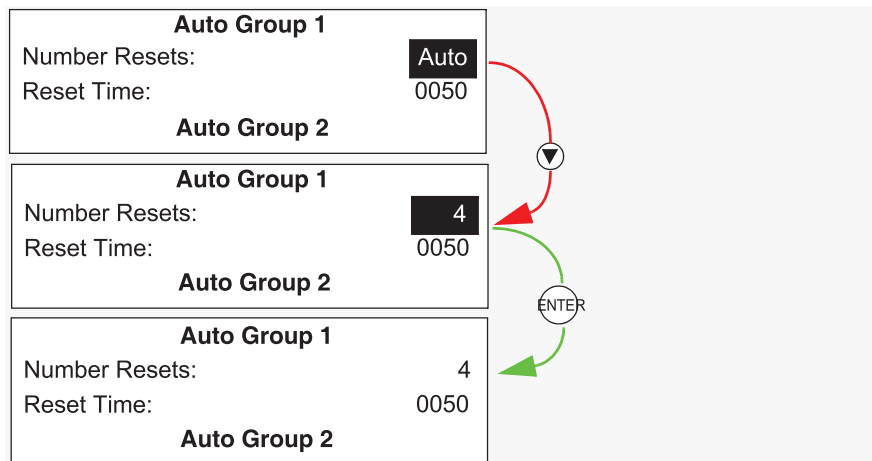


Существует и другой способ. Откройте требуемое цифровое поле и кнопками  и  выберите один из разрядов. Измените его, как показано ниже:



Выбор настройки из списка

Для некоторых настроек имеется список значений. Порядок выбора определенной настройки из списка аналогичен порядку увеличения или уменьшения численной настройки (см. ниже):



Выполнение команд записи значений (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

В конфигурации «1 - несколько» терминал оператора Magelis® XBTN410 обеспечивает выполнение команд записи значений. Каждая команда записи значений выполняет определенную задачу. Команды записи значений обозначаются:

- символами ◀ v в левом конце строки команды или
- символами v ▶ в правом конце строки команды.

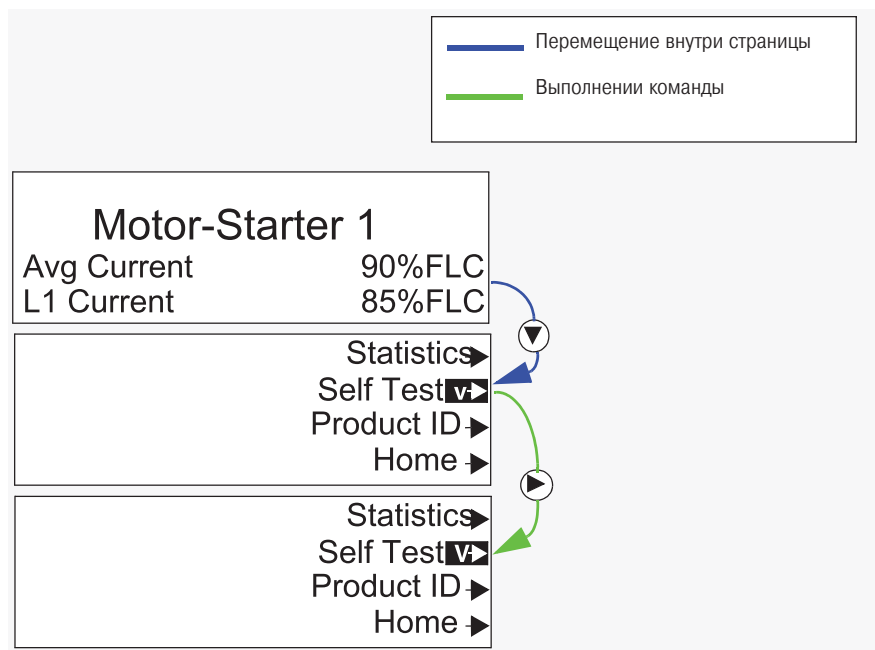
Если команда записи значений не выполняется, на дисплее отображается сообщение об ошибке. При успешном выполнении команды никаких сообщений не отображается.

Команды записи значений включают:

Команда записи значения	Задача	Местонахождение
Clear Settings (Сбросить настройки)	Сброс настроек и возврат к значениям по умолчанию.	Возврат на страницу Defaults (Значения по умолчанию)
Clear Statistics (Обнулить статистические данные)	Обнуление всех счетчиков и возврат к значениям по умолчанию.	
Self Test (Самотестирование)	Выполнение самотестирования.	Страница Motor Starter (Контактор электродвигателя)
Reset - Manual (Ручной сброс)	Разрешение ручного сброса аварийного состояния	Страница Reset (Сброс)
Reset - Remote (Дистанционный сброс)	Разрешение дистанционного сброса аварийного состояния	
Reset - Automatic (Автоматический сброс)	Разрешение автоматического сброса аварийного состояния	

Пример

Рассмотрим использование кнопок ◀ или ▶ для выполнения команды записи значения. Во время выполнения команды строчная буква "v" рядом со стрелкой на короткое время становится прописной "V" (см. ниже). После выполнения команды она снова становится строчной "v":



Структура меню (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Иерархическая структура экранных меню терминала оператора Magelis® XBTN410 в конфигурации «1 – несколько» состоит из шести уровней отдельных страниц. Верхние уровни меню содержат сведения и команды для самого терминала оператора и всех подключенных к нему контроллеров LTM R. Нижние уровни меню содержат настройки, статистические сведения и команды для выбранного контроллера LTM R.

Общая структура меню

В таблице ниже перечислены уровни и страницы меню терминала оператора Magelis XBTN410 в конфигурации «1- несколько».

Уровень	Страницы	Описание
1	Главная страница	Это исходная страница, откуда можно перейти на все остальные. Если отсутствуют активные аварийные или предупредительные сообщения, то при включении терминала оператора она по умолчанию открывается первой.
2	Starters currents (Токи контакторов)	<ul style="list-style-type: none"> • Отображает средний ток в процентах от тока при полной нагрузке для каждого контроллера LTM R. • Обеспечивает переход в меню каждого контроллера LTM R.
	Starters status (Состояние контакторов)	<ul style="list-style-type: none"> • Отображает рабочее состояние (Вкл., Откл., Авария) для каждого контроллера LTM R. • Обеспечивает переход в меню каждого контроллера LTM R.
	Страницы аварийных состояний	Последовательность страниц, на каждой из которых отображает по одному активному аварийному состоянию. Открывается автоматически при возникновении аварийного состояния.
	Страница Remote reset (Дистанционный сброс)	Исполняемые команды сброса для каждого контроллера LTM R.
	Reset to defaults (Возврат к значениям по умолчанию)	Исполняемые команды сброса статистических данных или настроек для каждого контроллера LTM R.
	XBTN reference (Сведения о терминале оператора)	Содержит настройки обмена данными, наименование файла рабочей программы, версию программного и микропрограммного обеспечения.
3	Motor Starter (Контактор электродвигателя)	Для выбранного контроллера LTM R: <ul style="list-style-type: none"> • Отображает рабочие параметры • Содержит команду «Самотестирование» • Связана со страницами настроек, статистических и идентификационных данных.
4, 5, 6	Страница Settings (Настройки) с подстраницами	Содержит задаваемые настройки выбранного контроллера LTM R.
	Страница Statistics (Статистические данные) с подстраницами	Содержит статистические данные выбранного контроллера LTM R, включая сведения об аварийных состояниях n-0 и n-1.
	Product ID (Идентификационные данные)	Идентификационные данные контроллера LTM R и модуля расширения, версия микропрограммного обеспечения.

Главная страница (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Данная страница открывается по умолчанию первой при включении терминала оператора Magelis® XBTN410, соединенного с 1 – 8 контроллерами LTM R (при отсутствии активных аварийных или предупредительных сообщений).

На первом уровне структуры меню Magelis XBTN410 в конфигурации «1 – несколько» данная страница является единственной. С нее можно перейти на любую страницу каждого уровня меню.

Порядок перемещения внутри и между страницами в конфигурации «1 - несколько» описан на стр. 400

Главная страница

Меню главной страницы состоит из следующих пунктов:

Пункт меню	Описание
TeSys T VX.X	Заголовок страницы с версией микропрограммного обеспечения контроллера LTM R.
Starters currents ▶	Переход на страницу, показывающую средний ток, и связанную со страницами с данными и с командами для каждого контроллера LTM R.
Starters status ▶	Переход на страницу, показывающую состояние (Вкл., Откл., Авария), и связанную со страницами с данными и командами для каждого контроллера LTM R.
Faults ▶	Последовательное отображение аварийных сообщений.
Remote Reset ▶	Переход на страницу, показывающую состояние каждого контроллера LTM R, и позволяющую сбросить его настройки.
Reset to defaults ▶	Переход на страницу с командами возврата к заводским настройкам и сброса статистических данных для каждого контроллера LTM R.
XBTN Reference ▶	Переход на страницу со сведениями о скорости передачи, проверке на четность, версии ПО и микроПО.

Страницы со сведениями обо всех контроллерах (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Страницы, находящиеся на втором уровне меню, содержат:

- информацию и команды для всех подключенных контроллеров LTM R (до 8) или
- сведения о неисправностях, касающихся всех контроллеров LTM R или
- сведения о терминале оператора Magelis® XBTN410.

Все страницы второго уровня доступны из главной страницы.

Информация о перемещении между страницами в конфигурации «1 – несколько» приведена на стр. 400.

Страница Starters currents (Токи контакторов)

На этой странице отображается средний относительный ток, зафиксированный каждым из подключенных контроллеров LTM R. С неё можно перейти на другие страницы:

На этой странице отображается средний относительный ток, зафиксированный каждым из подключенных контроллеров LTM R. С неё можно перейти на другие страницы:

Уровень 2	Описание
STARTERS CURRENTS (Ток контакторов)	-
◀ I1=XXXX% I5=XXXX% ▶	Переход на страницу Motor Starter для выбранного контролера (1 – 8).
◀ I2=XXXX% I6=XXXX% ▶	
◀ I3=XXXX% I7=XXXX% ▶	
◀ I4=XXXX% I8=XXXX% ▶	
Starters status (Состояние контакторов) ▶	Переход на страницу Starters Status (Состояние контакторов).
Remote reset (Дистанционный сброс) ▶	Переход на страницу Remote Reset (Дистанционный сброс).
Home (Главная страница) ▶	Возврат на главную страницу.

Страница Starters status (Состояние контакторов)

На данной странице отображается состояние System On (Вкл.) и System Fault (Авария) для каждого из подключенных контроллеров LTM R. С неё можно перейти на другие страницы:

На этой странице отображается средний относительный ток, зафиксированный каждым из подключенных контроллеров LTM R. С неё можно перейти на другие страницы:

Уровень 2	Описание
STARTERS CURRENTS (Ток контакторов)	-
◀ I1=XXX I5=XXX ▶	Переход на страницу Motor Starter для выбранного контролера (1 – 8).
◀ I2=XXX I6=XXX ▶	
◀ I3=XXX I7=XXX ▶	
◀ I4=XXX I8=XXX ▶	
Starters status (Состояние контакторов) ▶	Переход на страницу Starters Status (Состояние контакторов).
Remote reset (Дистанционный сброс) ▶	Переход на страницу Remote Reset (Дистанционный сброс).
Home (Главная страница) ▶	Возврат на главную страницу.

Отображение аварийных состояний

Дисплей терминала Magelis® XBTN410 последовательно отображает активные аварийные сообщения (по одному на страницу), если:

- возникло аварийное состояние и активное аварийное сообщение отображается автоматически;
- на главной странице был выбран пункт Faults (аварийные состояния).

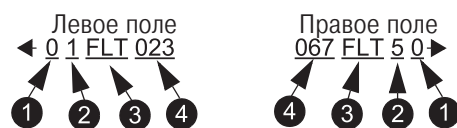
На стр. 426 приведено описание страниц аварийных сообщений и указан порядок их сброса.

Страница Remote reset (Дистанционный сброс)

Данная страница позволяет выполнять команду дистанционного сброса аварийного состояния для контроллеров LTM R (у которых для параметра Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) была выбрана настройка Remote (Дистанционный) и переходить на другие страницы:

Уровень 2	Описание
REMOTE RESET (Дистанционный сброс)	-
◀ 01FLT023 067FLT50 ▶	Выполнение команды дистанционного сброса аварийного состояния для выбранного контроллера LTM R (если данная функция была для него разрешена).
◀ 02FLT034 078FLT60 ▶	
◀ 03FLT045 089FLT70 ▶	
◀ 04FLT056 090FLT80 ▶	
Starters currents (Токи контакторов) ▶	Переход на страницу Starters Status.
Starters status (Состояние контакторов) ▶	Переход на страницу Starters Status (Состояние контакторов).
Home (Главная страница) ▶	Возврат на главную страницу.

В каждой из четырех первых строк этой страницы содержится следующая информация о сбросе аварийного состояния:



- 1 бит сброса аварийного состояния (не значащий)
- 2 Номер контроллера LTM R (1-8)
- 3 Состояние: ON, OFF, FLT (ВКЛ., ОТКЛ., АВАРИЯ)
- 4 Время до сброса (секунд)

Страница Reset to Defaults (Возврат к значениям по умолчанию)

Страница Reset to Defaults (Возврат к значениям по умолчанию) обеспечивает выполнение команд Clear Statistics Command (Обнуление статистических данных) и Clear Controller Settings (Сброс настроек контроллера):

Уровень 2	Описание
RESET TO DEFAULTS (Возврат к значениям по умолчанию)	-
◀ STATS 1 SETTINGS ▶	Обнуление всех счетчиков (стрелка «влево») или настроек (стрелка «вправо») и возврат к заводским настройкам для каждого контроллера (1-8).
◀ STATS 2 SETTINGS ▶	
◀ STATS 3 SETTINGS ▶	
◀ STATS 4 SETTINGS ▶	
◀ STATS 5 SETTINGS ▶	
◀ STATS 6 SETTINGS ▶	
◀ STATS 7 SETTINGS ▶	
◀ STATS 8 SETTINGS ▶	

Страница XBTN reference (Сведения о терминале оператора)

На странице XBTN Reference (Сведения о терминале оператора) представлена информация о терминале оператора. Ниже приведен пример такой информации:

Уровень 2	Наименование параметра/настройки
XBTN Reference	-
MB Speed= 19200	Скорость передачи данных через порт терминала пользователя, бод
MB Parity= Even	Проверка на четность для порта связи с терминалом пользователя
LTM_1T8_E_Vx.xx.DOP	Имя файла рабочей программы
XX/XX/200X xx:xx:xx	Дата файла рабочей программы
XBT-L1000= V 4.42	Версия ПО XBTL1000
Firmware= V 3.1	Версия микроПО терминала оператора

Страница Motor Starter (Контактор электродвигателя) (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

На странице Motor Starter (Контактор электродвигателя) содержится информация и команды для контроллера LTM R, который был выбран или на странице Starters Currents (Токи контакторов), или на странице Starters Status (Состояние контакторов)(см. стр. 409).
Страница Motor Starter является единственной на третьем уровне структуры меню.

Она позволяет:

- контролировать рабочие значения тока, напряжения и мощности для одного выбранного контроллера LTM R;
- переходить к страницам изменения настроек контроллера LTM R;
- переходить к доступным только для чтения статистическим и идентификационным данным контроллера LTM R;
- запускать самотестирование контроллера LTM R.

Информация о перемещении между страницами в конфигурации «1 – несколько» приведена на стр. 400.

Страница Motor Starter (Контактор электродвигателя)

На странице Motor Starter (Контактор электродвигателя) отображаются следующие рабочие значения параметров и строки команд:

Уровень 3		Наименование параметра/настройки
Motor Starter 1-8 (Контакто электродвигателя 1-8)		Заголовок страницы с указанием адреса контроллера (1 - 8)
Avg Current (Среднее значение тока)	xxxx%FLC	Average Current Ratio (Средний относительный ток)
L1 Current (Ток L1)=	xxxx%FLC	L1 Current Ratio (Средний относительный линейный ток L1)
L2 Current (Ток L2)=	xxxx%FLC	L2 Current Ratio (Средний относительный линейный ток L2)
L3 Current (Ток L3)=	xxxx%FLC	L3 Current Ratio (Средний относительный линейный ток L3)
Gr Current (Ток утечки)=	xxx.x%FLCmin	Ground Current Ratio (Относительный ток утечки)
Curr Imbalance (Небаланс токов)=	xxx%	Current Phase Imbalance (Небаланс токов)
Th Capacity (Значение теплового состояния)=	xxxxx%	Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя)
Time To Trip (Время до срабатывания защиты)=	xxxxSec	Time To Trip (Время до срабатывания защиты)
Avg Voltage (Среднее напряжение)=	xxxx%FLCmin	Average Voltage (Среднее напряжение)
L1-L2 Volta (Напряжение L1-L2)=	xxxxV	L1-L2 Voltage (Напряжение L1-L2)
L2-L3 Voltage=	xxxxV	L2-L3 Voltage (Напряжение L2-L3)
L3-L1 Volta (Напряжение L3-L1)=	xxxxV	L3-L1 Voltage (Напряжение L3-L1)
Volt Imb (Небаланс напряжений)	xxx %	Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)
Power Factor (Коэффициент мощности)=	xx. xx	Power Factor (Коэффициент мощности)
Active Pwr (Активная мощность)	xxxx.kW	Active Power (Активная мощность)
React Pwr (Реактивная мощность)	xxxx.kVAR	Reactive Power (Реактивная мощность)
Temp Sensor (Датчик температуры)=	xxxx.xQ	Motor Temp Sensor (Показание датчика температуры электродвигателя)
Settings (Настройки) ➤		Переход к странице изменения настроек контроллера LTM R.
Statistics (Статистические данные) ➤		Переход к доступным только для чтения статистическим данным.
Self Test v (Самотестирование) ➤		Выполнение команды самотестирования. См. стр. 505.
Product ID (Идентификационные данные аппарата) ➤		Переход к странице с идентификационными данными контроллера LTM R и модуля расширения.
Home (Главная страница) ➤		Возврат на главную страницу.

Страница Settings (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Терминал оператора Magelis® XBTN410 отображает ряд страниц, предназначенных для изменения настроек параметров и расположенных на уровнях 4, 5 и 6. Страница Settings является стартовой и служит для перехода ко всем указанным ниже настройкам:

- Motor (Параметры электродвигателя)
- Local Control (Местное управление)
- Transfer Mode (Режим перехода из одного состояния электродвигателя в другое)
- Reset (Сброс аварийного состояния)
- Current (Ток)
- voltage (напряжение)
- Power (Мощность)
- Load Shed (Защитное отключение нагрузки)
- Rapid Cycle LockOuts (Защита от быстрого повторного пуска)
- Communication Loss (Действия при ошибке обмена данными)

Страница Settings находится на четвертом уровне структуры меню. Перейти на страницу настроек можно следующими способами:

Уровень	Откуда	Пункт меню
1	Главная страница	Starters currents или Starters status
2	Страницы Starters Currents page или Starters Status	Номер контроллера LTM R
3	Страница Motor Starter	Settings (Настройки)

Настройки параметров электродвигателя, местного управления и режима перехода

Со страницы Settings можно перейти к следующим настройкам электродвигателя, местного управления и режима перехода:

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Settings Addr. (Настройки для контроллеров) 1-8		-
Motor (Электродвигатель)	Nom Power (kW) (Номинальная мощность, кВт)	Motor Nominal Power (expressed in kW) (Номинальная мощность электродвигателя (в киловаттах))
	Nom Power (Hp) (Номинальная мощность, л.с.)	Motor Nominal Power (expressed in HP) (Номинальная мощность электродвигателя (в лошадиных силах))
	TEMP SENSOR (Датчик температуры)	-
	Fault (Аварийное состояние)	Motor Temp Sensor Fault Enable (Включение защиты от перегрузки, определяемой по температуре обмоток электродвигателя)
	Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Motor Temp Sensor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
	Warn (Предупредительное состояние)	Motor Temp Sensor Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по температуре обмоток электродвигателя)
	Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Motor Temp Sensor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)
Local Control (Местное управление)		Control Local Channel Setting (Выбор режима местного управления)
Transfer Mode (Режим перехода);		Bumpless Transfer Mode (Плавный режим перехода)

Настройки сброса аварийного состояния

Со страницы Settings можно перейти к следующим настройкам сброса аварийного состояния:

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра	
Settings Addr. (Настройки для контроллеров) 1-8		-	
Reset (Сброс)	Manual (Ручной)	Fault Reset Mode (Режим сброса аварийного состояния) (ручной, дистанционный, автоматический)	
	Remote (Дистанционный)		
	Automatic (Автоматический)		
	AUTO GROUP 1 (Группа 1 автоматического сброса)		-
	Number Resets (Число попыток)		Auto-Reset Attempts Group 1 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 1)
	Reset Time (Задержка сброса)		Auto-Reset Group 1 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 1)
	AUTO GROUP 2 (Группа 2 автоматического сброса)		-
	Number Resets (Число попыток)		Auto-Reset Attempts Group 2 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 2)
	Reset Time (Задержка сброса)		Auto-Reset Group 2 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 1)
	AUTO GROUP 3 (Группа 3 автоматического сброса)		-
	Number Resets (Число попыток)		Auto-Reset Attempts Group 3 Setting (Число попыток автоматического сброса для группы 3)
	Reset Time (Задержка сброса)		Auto-Reset Group 3 Timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 3)

Настройки тока

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к следующим настройкам тока:

Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Наименование параметра			
Настройки для контроллеров 1 - 8			-			
Current (Ток)	Th Overload (Перегрузка, определяемая по тепловому состоянию электродвигателя))	Fault (Аварийное состояние)	Thermal Overload Fault Enable (Включение защиты от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя)			
		FLC1-OC1	Motor Full Load Current Ratio (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке)			
		FLC2-OC2	Motor High Speed Full Load Current Ratio (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости)			
		Reset Level (Предельное значение для сброса)	Thermal Overload Fault Reset Threshold (Предельное значение для сброса аварийного состояния по тепловой перегрузке)			
		Warn (Предупредительное состояние)	Thermal Overload Warning Enable (Включение сигнализации предупредительного состояния о перегрузке по тепловому состоянию электродвигателя)			
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Thermal Overload Warning Threshold (Предельное значение для предупредительного состояния по тепловому состоянию электродвигателя)			
	Curr Ph Imbal / Loss (Небаланс линейных токов/значительное уменьшение линейного тока)	CURR PH IMBALANCE (Небаланс линейных токов)	-			
		Fault (Аварийное состояние)	Current Phase Imbalance Fault Enable (Включение функции защиты от неправильного чередования фаз токов)			
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Current Phase Imbalance Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов)			
		FltTimeStart (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)	Current Phase Imbalance Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов при пуске)			
		FltTimeRun (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)	Current Phase Imbalance Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов в состоянии работы)			
		Warn (Предупредительное состояние)	Current Phase Imbalance Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по небалансу линейных токов)			
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Current Phase Imbalance Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по небалансу линейных токов)			
		CURR PH LOSS (Существенное уменьшение линейного тока)	-			
		Fault (Аварийное состояние)	Current Phase Loss Fault Enable (Включение защиты по значительному уменьшению линейного тока)			
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Current Phase Loss Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)			
		Warn (Предупредительное состояние)	Current Phase Loss Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по значительному уменьшению линейного тока)			
		Current (Ток) (продолжение)	Curr Ph Reversal (Неправильное чередование фаз)	Fault (Аварийное состояние)	Current Phase Reversal Fault Enable (Включение защиты от неправильного чередования фаз токов)	
				Long Start (Защита по превышению времени пуска)	Fault (Аварийное состояние)	Long Start Fault Enable (Включение защиты по превышению времени пуска)
					Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Long Start Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска)
Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Long Start Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска)					
Jam (Заклинивание ротора электродвигателя)	Fault (Аварийное состояние)		Jam Fault Enable (Включение защиты от заклинивания ротора электродвигателя)			
	Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)		Jam Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)			
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)		Jam Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)			
	Warn (Предупредительное состояние)		Jam Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации вследствие заклинивания ротора электродвигателя)			
Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Jam Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)					

Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Наименование параметра
Настройки для контроллеров 1 - 8			-
Current (Ток) (продолжение)	Over / Under Current (Максимальный/минимальный ток)	Максимальный ток	-
		Fault (Аварийное состояние)	Overcurrent Fault Enable (Включение максимальной защиты по максимальному току)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Overcurrent Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному току)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Overcurrent Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному току)
		Warn (Предупредительное состояние)	Overcurrent Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по максимальному току)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Overcurrent Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному току)
		UNDERCURRENT (Минимальный ток)	-
		Fault (Аварийное состояние)	Undercurrent Fault Enable (Включение защиты по минимальному току)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Undercurrent Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному току)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Undercurrent Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному току)
		Warn (Предупредительное состояние)	Undercurrent Warning Enable (Включение сигнализации предупредительного состояния по минимальному току)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Undercurrent Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному току)
Current (Ток) (продолжение)	Ground Current (Защита по току утечки)	Fault (Аварийное состояние)	Ground Current Mode (Трансформатор, используемый для измерения тока утечки)
		Gr CT Mode (Используемый ТТ утечки)	Ground Current Fault Enable (Включение защиты по току утечки)
		IntFitLvl	Internal Ground Current Fault Threshold (Предельное значение перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным трансформатором)
		IntFitTime	Internal Ground Current Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по сигналу от встроенного ТТ утечки)
		ExtFitLvl	External Ground Current Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по сигналу от внешнего ТТ утечки)
		ExtFitTime	External Ground Current Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по сигналу от внешнего ТТ утечки)
		Warn (Предупредительное состояние)	Ground Current Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации по току утечки)
		IntWarnLvl	Internal Ground Current Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по току утечки, измеренному встроенным трансформатором)
		ExtWarnLvl	External Ground Current Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока)

Voltage Settings (Настройки напряжения)

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к следующим настройкам напряжения:

Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Наименование параметра
Настройки для контроллеров 1 - 8			-
Voltage (Напряжение)	Volt Ph Imbal / Loss (Небаланс линейных напряжений/значительное уменьшение линейного напряжения)	VOLT PH IMBALA (Небаланс линейных напряжений)	-
		Fault (Аварийное состояние)	Voltage Phase Imbalance Fault Enable (Включение защиты от небаланса линейных напряжений)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Voltage Phase Imbalance Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)
		FitTimeStart (Задержка перехода в аварийное состояние при пуске)	Voltage Phase Imbalance Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений при пуске)
		FitTimeRun (Задержка перехода в аварийное состояние при работе)	Voltage Phase Imbalance Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений во время работы)
		Warn (Предупредительное состояние)	Voltage Phase Imbalance Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации о небалансе линейных напряжений)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Voltage Phase Imbalance Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)
		VOLT PH LOSS (Значительное уменьшение линейного напряжения)	-
		Fault (Аварийное состояние)	Voltage Phase Loss Fault Enable (Включение функции защиты от существенного уменьшения линейного напряжения)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Voltage Phase Loss Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
	Warn (Предупредительное состояние)	Voltage Phase Loss Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации значительного уменьшения линейного напряжения)	
		Volt Ph Reversal (Неправильное чередование фаз напряжений)	Fault (Аварийное состояние)
Voltage (Напряжение) (продолжение)	Over / Under Voltage (Максимальное/минимальное напряжение)	OVER VOLTAGE (Максимальное напряжение)	-
		Fault (Аварийное состояние)	Overvoltage Fault Enable (Включение защиты по максимальному напряжению)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Overvoltage Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Overvoltage Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)
		Warn (Предупредительное состояние)	Overvoltage Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимального напряжения)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Overvoltage Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному напряжению)
		UNDER VOLTAGE (Минимальное напряжение)	-
		Fault (Аварийное состояние)	Undervoltage Fault Enable (Включение защиты по минимальному напряжению)
		Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Undervoltage Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)
		Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Undervoltage Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)
		Warn (Предупредительное состояние)	Undervoltage Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации минимального напряжения)
		Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Undervoltage Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному напряжению)

Настройки мощности Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к следующим настройкам мощности:

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Настройки для контроллеров 1 - 8		-
Power (Мощность)	OVER POWER (Максимальная мощность)	-
	Fault (Аварийное состояние)	Overpower Fault Enable (Включение защиты по максимальной мощности)
	Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Overpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Overpower Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальной мощности при пуске)
	Warn (Предупредительное состояние)	Overpower Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимальной мощности)
	Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Overpower Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальной мощности)
	UNDER POWER (Минимальная мощность)	-
	Fault (Аварийное состояние)	Underpower Fault Enable (Включение защиты по минимальной мощности)
	Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Underpower Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Underpower Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)
	Warn (Предупредительное состояние)	Underpower Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации минимальной мощности)
	Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Underpower Fault Enable (Включение защиты по минимальной мощности)
Power (продолжение)	OVER POWER FACTOR (Максимальный коэффициент мощности)	-
	Fault (Аварийное состояние)	Over Power Factor Fault Enable (Включение функции защиты по максимальному коэффициенту мощности)
	Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Over Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Over Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
	Warn (Предупредительное состояние)	Over Power Factor Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимального коэффициента мощности)
	Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Over Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности)
	UNDER POWER FACTOR (Минимальный коэффициент мощности)	-
	Fault (Аварийное состояние)	Under Power Factor Fault Enable (Включение защиты по минимальному коэффициенту мощности)
	Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Under Power Factor Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Under Power Factor Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)
	Warn (Предупредительное состояние)	Under Power Factor Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации минимального коэффициента мощности)
	Warn Level (Предельное значение для предупредительного состояния)	Under Power Factor Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности)

Настройки защитного отключения нагрузки, защиты от быстрого повторного пуска и действий при ошибке обмена данными

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к настройкам защитного отключения нагрузки, защиты от быстрого повторного пуска и действий при ошибке обмена данными:

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Настройки для контроллеров 1 - 8		-
Load Shed (Защитное отключение нагрузки)	Fault (Аварийное состояние)	Load Shedding Enable (Включение функции защиты путем защитного отключения нагрузки)
	Fault Level (Предельное значение для аварийного состояния)	Load Shedding Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние защитного отключения нагрузки)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Load Shedding Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние защитного отключения нагрузки)
	RestartLvl (Предельное значение повторного включения)	Load Shedding Restart Threshold (Предельное значение для включения нагрузки после защитного отключения)
	RestartTimeI (Задержка повторного включения)	Load Shedding Restart Timeout (Задержка повторного включения нагрузки после защитного отключения)
LockOuts (Быстрый повторный пуск)	RpdCycle Time (Задержка повторного пуска)	Rapid Cycle Lockout Timeout (Задержка быстрого повторного пуска)
	Starts PerHr (Число пусков в час)	Starts Per Hour Lockout Threshold (Максимальное число пусков в час)
Comm Loss (Пропадание обмена данными)	NET PORT COMM LOSS	-
	Fault (Аварийное состояние)	Network Port Fault Enable (Включение контроля неисправностей сетевого порта)
	Fault Time (Задержка перехода в аварийное состояние)	Network Port Comm Loss Timeout (Задержка реакции контроллера на пропадание обмена информацией через порт связи с терминалом оператора)
	NET PORT COMM LOSS	-
	Fault (Аварийное состояние)	HMI Port Fault Enable (Включение контроля неисправности порта связи с терминалом оператора)

Статистические данные (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Терминал оператора Magelis® XBTN410 отображает доступные только для чтения статистические данные выбранного контроллера LTM R. Они находятся на четвертом и пятом уровне структуры меню.

Перейти на страницу статистических данных можно следующими способами:

Уровень	Откуда	Пункт меню
1	Главная страница	Starters currents или Starters status
2	Страницы Starters Currents page или Starters Status	Номер контроллера LTM R
3	Страница Motor Starter	Statistics

Информация о перемещении между страницами в конфигурации «1 – несколько» приведена на стр. 400.

Статистические данные

Со страницы Settings (Настройки) можно перейти к отображению следующих статистических данных:

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Статистические данные контроллера 1-8		-
MaxTemp LTMR (Макс. темп. LTMR)		-
Oper Time (Время работы)		Voltage Phase Imbalance Fault Enable (Включение защиты от небаланса линейных напряжений)
AllStarts (Все пуски)		Voltage Phase Imbalance Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)
LastStartDur (Продолжительность последнего пуска)		Voltage Phase Imbalance Fault Timeout Starting (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений при пуске)
LastStartAmp (Последний пусковой ток)		Voltage Phase Imbalance Fault Timeout Running (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений во время работы)
All Faults (Все авар. состояния)		Voltage Phase Imbalance Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации о небалансе линейных напряжений)
Overload Flts (Аварийные состояния по перегрузке)		Voltage Phase Imbalance Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)
Overload Warn (Предупредительные состояния по перегрузке)		-
Curr Imb Flt (Аварийные состояния по небалансу токов)		Voltage Phase Loss Fault Enable (Включение функции защиты от существенного уменьшения линейного напряжения)
LongStart Flts (Аварийные состояния по превышению длительности пуска)		Voltage Phase Loss Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)
UnderCurr Flts (Аварийные состояния по минимальному току)		Voltage Phase Loss Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации значительного уменьшения линейного напряжения)
Ground Faults (Аварийные состояния по току утечки)		Voltage Phase Reversal Fault Enable (Включение защиты от неправильного чередования фаз напряжений)
HMI Loss Flt (Ошибки порта терминала пользователя)		-
Ntwk Int Flt (Ошибки сетевого порта)		Overvoltage Fault Enable (Включение защиты по максимальному напряжению)
Ntwk Cnfg Flts (Ошибки конфигурации сети)		Overvoltage Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)
Ntwk Port Flts (Ошибки сетевого порта)		Overvoltage Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)
Internal Flts (Внутренние ошибки)		Overvoltage Warning Enable (Включение предупредительной сигнализации максимального напряжения)
InterPort Flts (Ошибки встроенного порта)		Overvoltage Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному напряжению)

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Статистические данные контроллера 1-8		-
Fault n-0 (Аварийное состояние n-0)	Date	Date And Time n-0 (Дата и время аварийного состояния n-0)
	Time (Время)	Date And Time n-0 (Дата и время аварийного состояния n-0)
	FLC Ratio	Motor Full Load Current Ratio n-0 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-0)
	FLC Max	Motor Full Load Current Max n-0 (Максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-0)
	Avg Current (Среднее значение тока)	Average Current n-0 (Средний ток во время аварийного состояния n-0)
	L1 Current (Ток L1)	L1 Current Ratio n-0 (Относительный ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-0)
	L2 Current (Ток L2)	L2 Current Ratio n-0 (Относительный ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-0)
	L3 Current (Ток L3)	L3 Current Ratio n-0 (Относительный ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-0)
	GRCurr (Ток утечки)	Ground Current Ratio n-0 (Относительный ток утечки во время аварийного состояния n-4)
	Curr Imbalance (Небаланс токов)	Current Phase Imbalance n-0 (Небаланс линейных токов во время аварийного состояния n-0)
	Th Capacity (Значение теплового состояния)	Thermal Capacity Level n-0 (Тепловое состояние электродвигателя во время аварийного состояния n-0)
	Avg Voltage (Среднее напряжение)	Average Voltage n-0 (Среднее напряжение во время аварийного состояния n-0)
	L1-L2 Voltage (Напряжение L1-L2)	L1- L2 Voltage n-0 (Линейное напряжение L1- L2 во время аварийного состояния n-0)
	L2-L3 Voltage (Напряжение L2-L3)	L2- L3 Voltage n-0 (Линейное напряжение L2- L3 во время аварийного состояния n-0)
	L3-L1 Voltage (Напряжение L3-L1)	L3- L1 Voltage n-0 (Линейное напряжение L3- L1 во время аварийного состояния n-0)
	Volt Imb (Небаланс напряжений)	Voltage Phase Imbalance n-0 (Небаланс линейных напряжений во время аварийного состояния n-0)
	Frequency (Частота)	Frequency n-0 (Частота тока во время аварийного состояния n-0)
	Active Pwr (Активная мощность)	Active Power n-0 (Активная мощность во время аварийного состояния n-0)
	Power Factor (Коэффициент мощности)	Power Factor n-0 (Коэффициент мощности во время аварийного состояния n-0)
	Temp Sensor (Датчик температуры)	Motor Temp Sensor n-0 (Показания датчика температуры электродвигателя во время аварийного состояния n-0)

Уровень 4	Уровень 5	Наименование параметра
Статистические данные контроллера 1-8		-
Fault n-1 (Аварийное состояние n-1)	Date (Дата)	Date And Time n-1 (Дата и время аварийного состояния n-1)
	Time (Время)	Date And Time n-1 (Дата и время аварийного состояния n-1)
	FLC Ratio	Motor Full Load Current Ratio n-1 (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-1)
	FLC Max	Motor Full Load Current Max n-1 (Максимальный ток электродвигателя при полной нагрузке во время аварийного состояния n-1)
	Avg Current (Среднее значение тока)	Average Current n-1 (Средний ток во время аварийного состояния n-1)
	L1 Current (Ток L1)	L1 Current Ratio n-1 (Относительный ток в линейном проводнике L1 во время аварийного состояния n-1)
	L2 Current (Ток L2)	L2 Current Ratio n-1 (Относительный ток в линейном проводнике L2 во время аварийного состояния n-1)
	L3 Current (Ток L3)	L3 Current Ratio n-1 (Относительный ток в линейном проводнике L3 во время аварийного состояния n-1)
	GRCurr (Ток утечки)	Ground Current Ratio n-1 (Относительный ток утечки во время аварийного состояния n-1)
	Curr Imbalance (Небаланс токов)	Current Phase Imbalance n-1 (Небаланс линейных токов во время аварийного состояния n-1)
	Th Capacity (Значение теплового состояния)	Thermal Capacity Level n-1 (Тепловое состояние электродвигателя во время аварийного состояния n-1)
	Avg Voltage (Среднее напряжение)	Average Voltage n-1 (Среднее напряжение во время аварийного состояния n-1)
	L1-L2 Voltage (Напряжение L1-L2)	L1- L2 Voltage n-1 (Линейное напряжение L1- L2 во время аварийного состояния n-1)
	L2-L3 Voltage (Напряжение L2-L3)	L2- L3 Voltage n-1 (Линейное напряжение L2- L3 во время аварийного состояния n-1)
	L3-L1 Voltage (Напряжение L3-L1)	L3- L1 Voltage n-1 (Линейное напряжение L3- L1 во время аварийного состояния n-1)
	Volt Imb (Небаланс напряжений)	Voltage Phase Imbalance n-1 (Небаланс линейных напряжений во время аварийного состояния n-1)
	Frequency (Частота)	Frequency n-1 (Частота тока во время аварийного состояния n-1)
	Active Pwr (Активная мощность)	Active Power n-1 (Активная мощность во время аварийного состояния n-1)
	Power Factor (Коэффициент мощности)	Power Factor n-1 (Коэффициент мощности во время аварийного состояния n-1)
	Temp Sensor (Датчик температуры)	Motor Temp Sensor n-1 (Показания датчика температуры электродвигателя во время аварийного состояния n-1)

Идентификационные данные (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

Терминал пользователя отображает каталожный номер и версии микропрограммного обеспечения контроллера LTM R и модуля расширения.

Перейти на страницу идентификационных данных можно следующими способами:

Уровень	Откуда	Пункт меню
1	Главная страница	Starters currents или Starters status
2	Страницы Starters Currents или Starters Status	LTM R controller number (Номер контроллера LTM R)
3	Страница Motor Starter	Product ID (Идентификационные данные аппарата)

Информация о перемещении между страницами в конфигурации «1 – несколько» приведена на стр. 400.

Идентификационные данные

На странице Product ID отображается только для чтения следующая информация о контроллере и модуле расширения:

Уровень 4	Наименование параметра/настройки
Идентификационные данные контроллера 1-8	-
LTMR Catalog Ref	Каталожный номер контроллера
LTMR Firmware	Controller Firmware Version (Версия микропрограммного обеспечения контроллера)
LTMR Catalog Ref	Expansion Commercial Reference (product number) (Каталожный номер модуля расширения)
LTMR Firmware	Expansion Firmware Version (Версия микропрограммного обеспечения модуля расширения)

Контроль параметров (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

В конфигурации «1 – несколько» терминал пользователя Magelis® XBTN410 позволяет контролировать:

- рабочее состояние и средний ток для всех подключенных контроллеров LTM R или
- ток, напряжение и мощность, измеренные одним контроллером LTM R.

Одновременное отображение параметров всех контроллеров LTM R

Ниже перечислены страницы, на которых одновременно отображаются параметры всех контроллеров:

Наименование страницы	Параметры, отображаемые для всех контроллеров одновременно
Starters currents (Токи контакторов)	Average current ratio (Средний относительный ток)
Starters status (Состояние контакторов)	Operating status (On, Off, Fault). (Рабочее состояние (Вкл., Откл., Авария))

Более подробная информация о страницах «Токи контакторов» и «Состояние контакторов» приведена на стр. 409.

Отображение параметров одного контроллера LTM R

Со страницы Motor Starter (Контактор электродвигателя) можно просмотреть рабочие значения следующих параметров выбранного контроллера LTM R:

- Current (Ток)
 - Average Current Ratio (Средний относительный ток)
 - L1 Current Ratio (Средний относительный линейный ток L1)
 - L2 Current Ratio (Средний относительный линейный ток L2)
 - L3 Current Ratio (Средний относительный линейный ток L3)
 - Ground Current Ratio (Относительный ток утечки)
 - Current Phase Imbalance (Небаланс токов)
- Thermal (Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя):
 - Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя)
 - Time To Trip (Время до срабатывания защиты)
 - Motor Temp Sensor (Показания датчика температуры электродвигателя)
- Voltage (Напряжение);
 - Average Voltage (Среднее напряжение)
 - L1-L2 Voltage (Напряжение L1-L2)
 - L2-L3 Voltage (Напряжение L2-L3)
 - L3-L1 Voltage (Напряжение L3-L1)
 - Voltage Phase Imbalance (Небаланс линейных напряжений)
- Power (Мощность)
 - Power Factor (Коэффициент мощности)
 - Active Power (Активная мощность)
 - Reactive Power (Реактивная мощность)

Более подробно о странице Motor Starter (Контактор электродвигателя) см. на стр. 412.

Сброс аварийных состояний (конфигурация «1 – несколько»)

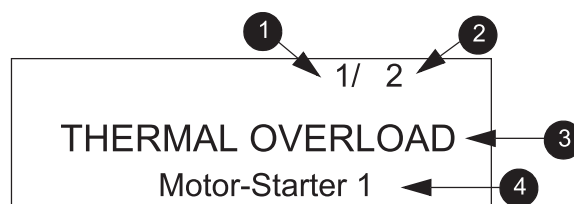
Обзор

При возникновении аварийного состояния терминал пользователя Magelis® XBTN410 автоматически отображает аварийное сообщение (по одному странице на каждое аварийное состояние). На каждой странице отображаются:

- наименование аварийного состояния;
- адрес контроллера LTM R, обнаружившего аварийное состояние;
- общее число активных аварийных состояний.

Страницы аварийных состояний

Ниже показана типичная страница аварийного сообщения:



- 1 номер страницы аварийного сообщения
- 2 общее число активных аварийных состояний
- 3 наименование аварийного состояния (мигает)
- 4 адрес контроллера LTM R, обнаружившего аварийное состояние (мигает)

При наличии нескольких активных аварийных состояний перемещаться между их страницами аварийных сообщений можно с помощью кнопок ◀ и ▶.

Поскольку некоторые аварийные сообщения могут содержать более четырех строк текста, то перемещаться внутри их страниц можно с помощью кнопок ▼ и ▲.

Открытие/закрывание страницы аварийного сообщения

В конфигурации «1 – несколько» аварийный состояние отображается на дисплее терминала оператора при обнаружении аварийного состояния. После устранения причины возникновения и выполнения команды сброса аварийного состояния его отображение прекращается.

Закреть экран аварийного сообщения можно нажатием кнопки (ESC). При этом условия возникновения аварийного состояния не устраняются и само аварийное состояние не сбрасывается. Открыть его снова можно в любое время из основной страницы, перейдя к строке команды Faults и нажав кнопку ▶.

Если открыть страницу аварийного сообщения при отсутствии активных аварийных состояний, то на дисплее появится надпись “No Faults Present” (Аварийные состояния отсутствуют).

Более подробно о переходе между страницами меню см. на стр. 400.

Служебные команды (конфигурация «1 – несколько»)

Обзор

В конфигурации «1 - несколько» терминал оператора Magelis® XBTN410 обеспечивает выполнение следующих служебных команд:

Команда	Описание	Местонахождение/ссылка
Self Test (Самотестирование)	Самотестирование контроллера LTM R и модуля расширения	Уровень 3, страница Motor Starter (см. стр. 413 и 505).
Reset to Defaults: (Возврат к значениям по умолчанию): Statistics (Статистические данные)	Обнуление статистических данных выбранного контроллера LTM R	Уровень 2, страница Reset to Defaults (см. стр. 411).
Reset to Defaults: (Возврат к значениям по умолчанию): Settings (Настройки)	Возвращение настроек выбранного контроллера LTM R к значениям по умолчанию	Уровень 2, страница Reset to Defaults (см. стр. 411).
Remote Reset (Дистанционный сброс)	Дистанционный сброс аварийного состояния для выбранного контроллера LTM R	Уровень 2, страница Remote Reset (см. стр. 410).

8.6 Использование ПО PowerSuite™

Общая информация

Общие сведения В данном разделе описывается порядок использования ПО PowerSuite™ для управления контролером LTM R.

Содержание раздела Данный раздел включает в себя следующие подразделы:

Наименование	Стр.
Установка программного обеспечения	429
Интерфейс пользователя	430
Управление файлами	432
Перемещение	436
Задание параметров	438
Функции конфигурирования, предоставляемые PowerSuite™	440
Измерение и контроль	441
Сброс аварийного состояния	444
Команды управления	446

Установка программного обеспечения

Обзор

Программное обеспечение PowerSuite™ рассчитано на работу в среде Microsoft® Windows® и может устанавливаться на ПК с операционными системами Windows 95, Windows 98, Windows NT® V4.0 или Windows XP®. При установке ПО PowerSuite следуйте инструкции, приложенной к установочному диску.
Контроллер LTM R поставляется с собственным конфигурационным микропрограммным обеспечением LTM CONF. Данное микропрограммное обеспечение входит и в состав ПО PowerSuite версии 2.5.

Установка программного обеспечения

Чтобы установить PowerSuite на ПК, выполните следующие действия:

Номер шага	Действие
1	Поместите установочный диск в CD/DVD привод компьютера.
2	Найдите на нем и запустите файл Setup.exe. Запустится мастер установки.
3	Следуйте указаниям мастера установки.

Подсоединение кабелей

Соедините контроллер LTM R или модуль расширения с ПК кабелем связи с преобразователем интерфейсов RS-232/RS-485.

Интерфейс пользователя

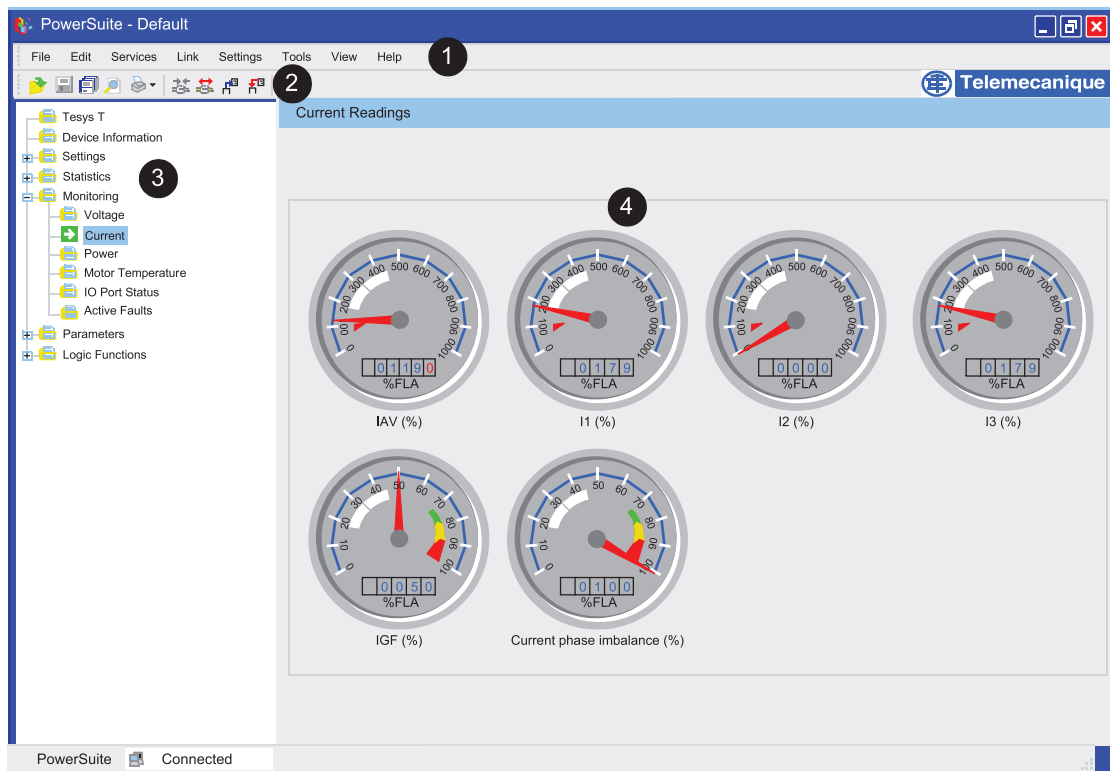
Обзор

Построенное на базе Microsoft® Windows® ПО PowerSuite™ предлагает пользователю интуитивно-понятный графический интерфейс для управления контроллером LTM R. Данное ПО может использоваться:

- в автономном режиме для редактирования файлов и сохранения на любом носителе (жесткий диск, CD и т.д.) файлов конфигурации контроллера;
 - при подключении ПК к порту Local HMI контроллера LTM R или модуля расширения:
 - для выгрузки файлов конфигурации контроллера LTM R в ПК для изменения с помощью ПО PowerSuite;
 - для загрузки измененных с помощью ПО PowerSuite файлов конфигурации в контроллер LTM R;
 - для мониторинга работы контроллера LTM R, модуля расширения и прочего оборудования;
 - для обслуживания контроллера LTM R;
 - для управления электродвигателем.
-

Пример

Интерфейс пользователя ПО PowerSuite™:



- 1 Строка меню
- 2 Линейка пиктограмм
- 3 Дерево каталогов
- 4 Основное окно

Найдите и откройте требуемый файл через дерево каталогов. В основном окне отобразятся данные конфигурации, контроля и управления.

Функции конфигурирования, контроля и управления доступны через строку меню.

Сведения о работе со всеми окнами программы можно получить, щелкнув Help (Помощь) в строке меню.

Управление файлами

Обзор

Настройки конфигурации контроллера LTM R содержатся в файле конфигурации. ПО PowerSuite позволяет выполнять следующие операции с файлами конфигурации:

- создавать новый файл для последующего изменения;
 - передавать файлы конфигурации из контроллера LTM R на компьютер;
 - открывать файлы конфигурации для редактирования;
 - сохранять измененные файлы конфигурации на жестком диске или другом носителе;
 - передавать сохраненные или измененные файлы конфигурации с ПК на контроллер LTM R.
-

Запуск программы

При каждом запуске программы открывается диалоговое окно Load Configuration (Загрузить конфигурацию). Оно позволяет выбрать настройки конфигурации, которые будут отображаться при пуске программы. Вы можете выбрать:

- используемую по умолчанию заводскую конфигурацию или
 - любой их сохраненных ранее файлов конфигурации.
-

Создание файлов

Создавать файл конфигурации рекомендуется следующим способом: передайте его из контроллера LTM R и сохраните на компьютере для последующего изменения. При этом вся информация о данном контроллере LTM R и модуле расширения сохраняется на жестком диске ПК и может быть использована в любое время. При создании нового файла через меню File (Файл) / **New Configuration (Новая конфигурация)** данную информацию придется вводить вручную, поскольку она хранится на внешних устройствах и может быть недоступна для чтения.

Примечание. Если изменить сетевой протокол во время создания нового файла или при изменении файла конфигурации, переданного из контроллера LTM R, то конфигурационное программное обеспечение автоматически установит настройки обмена данными, используемые для протокола, выбранного по умолчанию.

Передача файла из внешнего устройства на ПК

Порядок передачи настроек конфигурации из контроллера LTM R на ПК и их сохранение в новом файле конфигурации:

Номер шага	Действие
1	Проверьте наличие соединения между ПК и контроллером: если в панели задач отображается надпись "Disconnected" (Нет связи), то в меню Link выберите команду Connect (Установить связь) или щелкните мышью соответствующую пиктограмму в линейке пиктограмм.
2	Передайте файл конфигурации с контроллера на ПК. Выберите в меню Link → File Transfer (Связь → Загрузка файла) команду PC to Device (из ПК в устройство) или щелкните мышью соответствующую пиктограмму в линейке пиктограмм.
3	После завершения передачи измените настройки конфигурации с помощью конфигурационного ПО.
4	По завершении редактирования файла сохраните изменения: <ul style="list-style-type: none"> • Выберите команду Save (Сохранить) или в линейке пиктограмм, или в меню File. Откроется диалоговое окно Save As (Сохранить как). • В диалоговом окне выберите место для сохранения и щелкните кнопку Save.

Сохранение файлов

Обязательно сохраняйте копию файла конфигурации, который собираетесь передать в контроллер LTM R. Это позволит сохранить выполненные настройки и зарезервировать данные на случай их потери при неудачной передаче на внешнее устройство. Используйте:

- команду **Save** для сохранения измененной конфигурации в открытом исходном файле;
- команду **Save As** для сохранения копии отображаемой конфигурации в отдельном файле.

Примечание. Если открыть файл с настройками по умолчанию и внести в него изменения, то сохранить их в этом файле командой Save будет невозможно. Сохранить их можно только командой **Save As** в файле с другим именем.

По умолчанию конфигурационное ПО сохраняет файлы в папке Configurations (Конфигурации). Она находится на жестком диске в папке с конфигурационным ПО. Чтобы выбрать другое место хранения файлов, выполните следующие действия:

Номер шага	Действие
1	В меню Settings (Настройки) выберите команду Preferences (Предпочтения) . Откроется диалоговое окно Preferences.
2	В окне Preferences откройте вкладку Configuration (Конфигурация).
3	Во вкладке Configuration введите имя папки для сохранения файлов конфигурации и укажите путь к ней.
4	Щелкните ОК, чтобы сохранить изменения и закрыть диалоговое окно Preferences.

Передача файла из ПК на внешнее устройство

Отредактированный файл конфигурации можно передать на контроллер LTM R. Для того, чтобы файл конфигурации был передан на контроллер, должны быть выполнены следующие условия:

- передаваемый файл должен отличаться от файла конфигурации в контроллере LTM R хотя бы одной настройкой (конфигурационное ПО перезаписывает измененные значения);
- измеряемый контроллером ток не должен быть больше 10 % от тока при полной нагрузке.

Примечание. При передаче файла конфигурации с ПК на контроллер LTM R программа убеждается, что в старом и новом файлах конфигурации указаны одинаковые:

- диапазон тока и
- сетевой протокол.

При обнаружении несоответствия программа выдает запрос о продолжении. Если Вы выберете «Proceed» (Продолжить), то будут переданы все параметры, кроме тех, что различаются. По завершении передачи программа отобразит названия и адреса параметров, которые не прошли проверку и не были переданы.

Порядок передачи файла конфигурации с ПК на контроллер LTM R:

Номер шага	Действие
1	Проверьте наличие соединения между ПК и контроллером: если в панели задач отображается надпись "Disconnected" (Нет связи) то выберите команду Connect (Установить связь) в меню Link или щелкните мышью соответствующую пиктограмму в линейке пиктограмм.
2	Удостоверьтесь, что файл отображен в основном окне. Чтобы открыть файл: <ul style="list-style-type: none"> • Выберите команду Open Configuration (Открыть конфигурацию) или в линейке пиктограмм, или в меню File. Откроется диалоговое окно Open (Открыть). затем <ul style="list-style-type: none"> • В диалоговом окне Open выберите местоположение файла и щелкните кнопку Open.
3	Передайте файл конфигурации с ПК на контроллер LTM R. Выберите в меню Link File Transfer команду PC to Device (Из ПК в устройство) или щелкните мышью соответствующую пиктограмму в линейке пиктограмм.

Экспорт настроек

Конфигурационное программное обеспечение способно экспортировать файлы с настройками в различных форматах:

- электронная таблица (.csv)
- HTML
- текст (.txt)
- XML

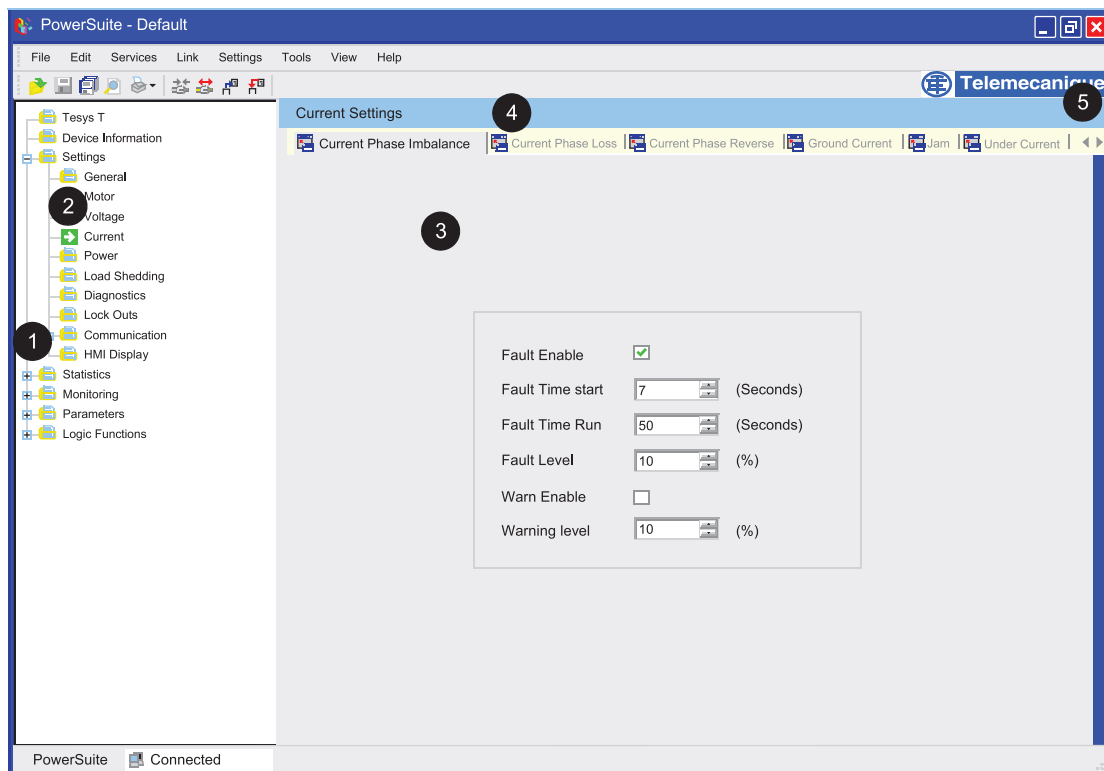
В экспортируемом файле для каждого параметра указывается:

- атрибут «только для чтения» или «чтение/запись»
 - адрес ячейки памяти
 - наименование
 - единица измерения
 - значение, измененное на компьютере с помощью конфигурационного ПО (локальное)
 - значение по умолчанию
 - значение, сохраненное в контроллере LTM R (значение в устройстве)
 - минимальное значение
 - максимальное значение
 - статус
-

Перемещение по экрану

Обзор

Для перемещения по интерфейсу программы используется дерево каталогов и основное окно:



- 1 Раскрытие (+) или закрывание (-) структуры дочерних подкаталогов
- 2 Зеленой стрелкой выделен текущий выбранный каталог
- 3 Содержимое текущего выбранного каталога отображается в основном окне
- 4 Вкладки, указывающие, что данное основное окно состоит из нескольких страниц. Чтобы открыть вложенную страницу, щелкните вкладку.
- 5 Стрелки «вправо» и «влево», указывающие на наличие дополнительных вложенных страниц. Щелкните стрелку, чтобы отобразить дополнительные страницы.

Этапы выполнения

Перемещение по интерфейсу программы легко выполняется в два этапа:

Этап	Описание
1	<p>В дереве, расположенном в левой части окна, найдите нужный подкаталог самого нижнего уровня:</p> <ul style="list-style-type: none">• при необходимости щелкните «+», чтобы открыть структуру дочерних подкаталогов <p>затем</p> <ul style="list-style-type: none">• выберите нужный подкаталог. <p>Выбранный подкаталог выделяется зеленой стрелкой. Касающаяся его информация отображается в основном окне.</p>
2	<p>В основном окне, расположенном справа:</p> <ul style="list-style-type: none">• при наличии нескольких вкладок выберите необходимую, щелкая стрелки “вправо” или “влево”, а затем откройте еёили• чтобы просмотреть необходимую информацию, при необходимости воспользуйтесь верхней или нижней линейками прокрутки.

Задание параметров

Обзор

ПО PowerSuite позволяет задать параметры на ПК, а затем передать измененные настройки на контроллер LTM R. Конфигурационное программное обеспечение перезаписывает настройки в контроллере только если выполняются следующие условия:

- если передаваемый файл конфигурации отличается от имеющегося в контроллере хотя бы одной настройкой и
- измеряемый контроллером ток не превышает 10 % от тока при полной нагрузке.

Конфигурируемые параметры можно найти:

- в подкаталоге Settings дерева каталогов
- в подменю Languages (Языки) меню Settings
- на странице Communication (Связь) диалогового окна Preferences.

По завершению изменения настроек убедитесь, что они сохранены. Порядок сохранения файлов описан на стр. 433.

Примечание. Для изменения настроек параметров перед их передачей в контроллер можно также использовать компонент Custom Logic Editor (Логический редактор оператора).

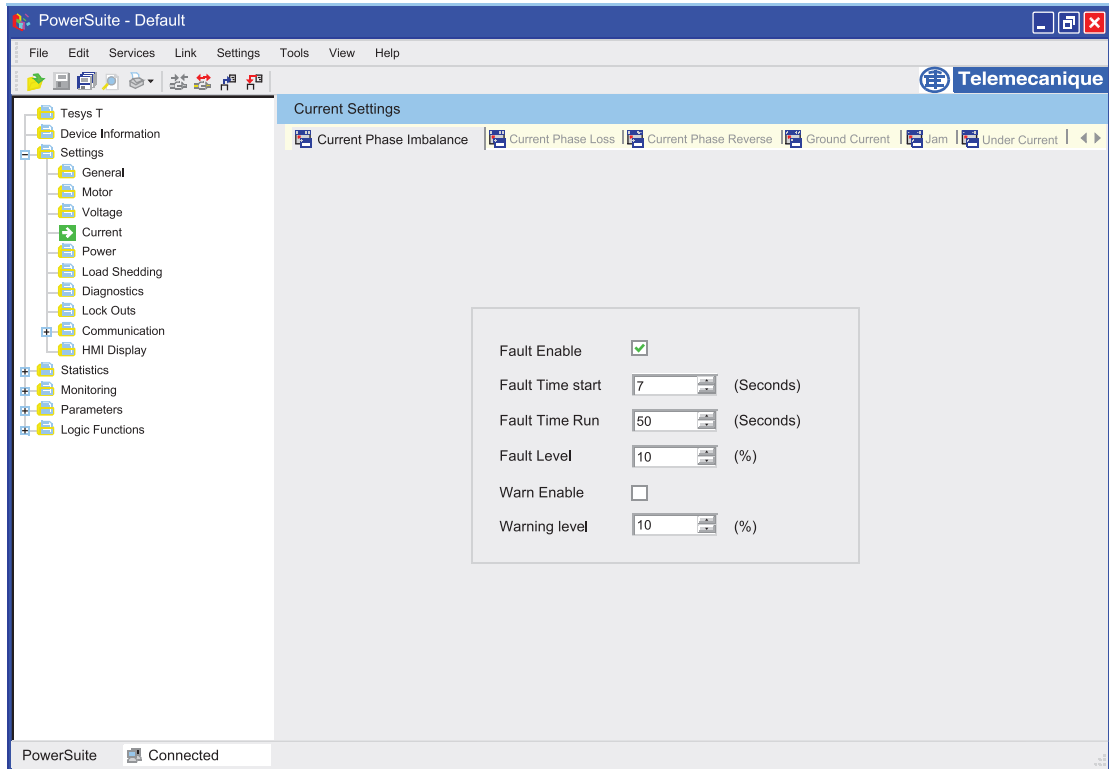
Выбор файла

Перед тем, как задавать параметры, выберите файл конфигурации для редактирования. Для этого:

- или передайте файл конфигурации из контроллера на компьютер командой **Device to PC** в подменю Link -> File Transfer. Передача файла конфигурации в ПК описана на стр. 433.
 - или откройте ранее сохраненный файл конфигурации.
-

Подкаталог Settings

Открыв файл конфигурации, откройте на дереве сегмент Settings и по очереди выделите все дочерние подкаталоги. В основном окне будут отображаться конфигурируемые параметры, соответствующие выбранному подкаталогу.



Выбирать подкаталоги сегмента Settings можно в любом порядке. Значения параметров изменяются в основном окне.

Подменю Languages

Выбрать язык интерфейса можно через меню Settings -> Languages.Эту же операцию можно выполнить через дерево каталогов. Для этого в сегменте Settings выберите подкаталог General.

Диалоговое окно Preferences

Конфигурируемые параметры имеются также на странице Communications диалогового окна Preferences. Для доступа к ним выберите **Preferences** в меню Settings.

Функции конфигурирования, предоставляемые PowerSuite™

Обзор

Через меню Services можно получить доступ к следующим функциям конфигурирования:

- Reset to Factory (Возврат к заводским настройкам)
 - Password (Пароль)
-

Возврат к заводским настройкам

Чтобы сбросить все настройки и установить значения по умолчанию, выберите в меню Services команду **Reset to Factory**. При этом будет выполнена команда Clear All (Сбросить все).

Заводские настройки основных параметров указаны на стр. 45. Перечень и диапазоны настройки параметров защиты указаны на стр. 119.

Пароль

Чтобы включить защиту паролем и задать пароль, войдите в меню Services и выберите команду **Password**. Использование пароля препятствует несанкционированному доступу к параметрам контроллера. По умолчанию защита паролем отключена. Значение пароля задается в диапазоне 0000 – 9999. Контроллер запоминает пароль в качестве значения параметра HMI Keypad Password (Пароль для доступа к работе с терминалом оператора).

Измерение и контроль

Обзор

Программное обеспечение PowerSuite позволяет контролировать значения рабочих параметров. Чтобы перейти к отображению значений рабочих параметров, необходимо выбрать соответствующие подкаталоги в следующих сегментах дерева каталогов:

- Monitoring (Контроль)
- Parameters (Параметры)

Перед тем как перейти к контролю параметров, следует установить и активировать соединение между контроллером LTM R и ПК с запущенным ПО PowerSuite. Значения параметров, доступ к которым осуществляется через сегменты Monitoring и Parameters, периодически обновляются программой PowerSuite. Частота обновления для сегментов Monitoring и Parameters задается отдельно.

Состояние соединения

Контроль рабочих параметров возможен только при наличии активного соединения между ПК и контроллером LTM R. Состояние соединения проверяется по индикатору в нижней строке рабочего окна программы. Если индикатор показывает:

- *Connected*, то соединение между ПК и LTM R установлено и контроль рабочих параметров возможен.
- *Disconnected*, выберите команду **Connect** (Соединить) или в меню Link (Связь), или в линейке пиктограмм.

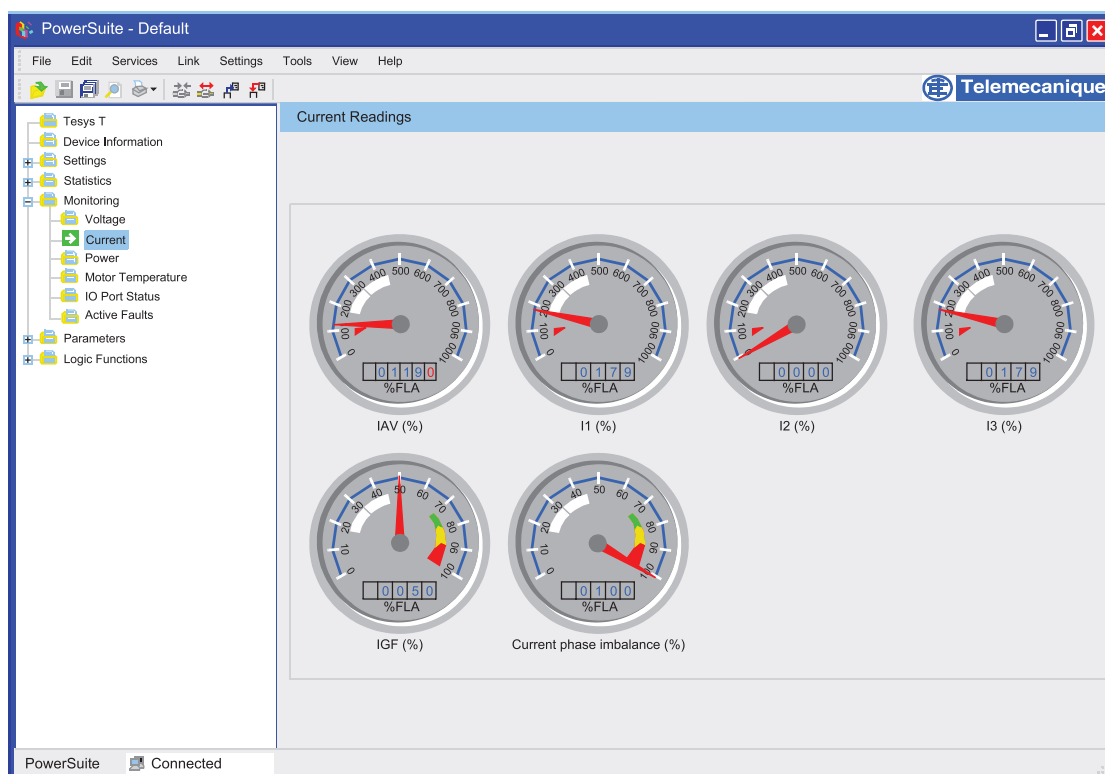
Частота обновления

Частота обновления значений, измеряемых контроллером LTM R, задается на странице Monitoring (Контроль) диалогового окна Preferences.

Номер шага	Действие
1	В меню Settings (Настройки) выберите команду Preferences (Предпочтения) . Откроется диалоговое окно Preferences.
2	В окне Preferences откройте вкладку Monitoring (Контроль) .
3	На странице Monitoring: <ul style="list-style-type: none"> • Задайте частоту обновления показаний (Readings Refresh Rate), в секундах для параметра, выбранного в сегменте Monitoring. • Задайте частоту обновления показаний (Readings Refresh Rate), в секундах для параметра, выбранного в сегменте Parameters.
4	Щелкните ОК для сохранения выполненных настроек.

Сегмент Monitoring (Контроль)

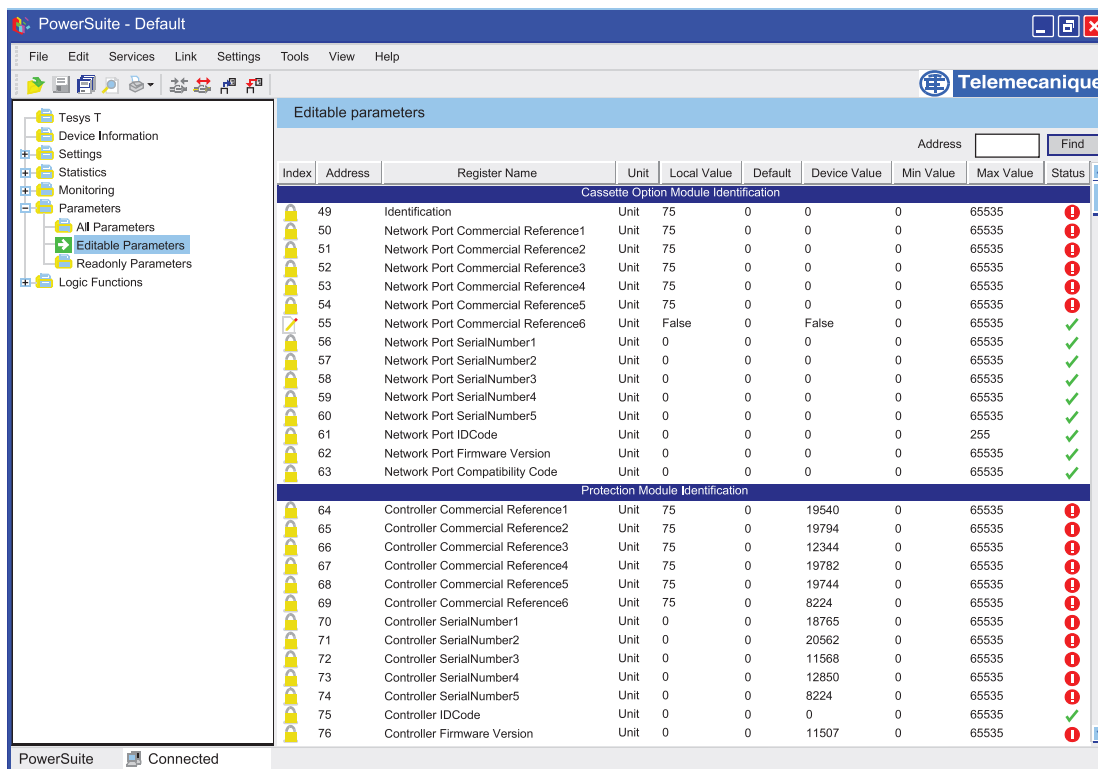
Выберите сегмент Monitoring. В основном окне в графическом виде будут показаны несколько стрелочных индикаторов или «светодиодных» индикаторов предупредительного и аварийного состояний, по которым можно легко определить состояние контролируемых параметров.



Порядок перемещения по рабочему экрану программы приведен на стр. 436.

Сегмент Parameters (Параметры)

Для получения доступа ко всем конфигурируемым и доступным только для чтения, параметрам войдите в сегмент Parameters (Параметры). В столбце Device Value отображается последнее значение контролируемого параметра.



Окно QuickWatch (Быстрый просмотр)

Контролировать большое число параметров бывает неудобно. Вместо этого можно сгруппировать несколько параметров, которые будут отображаться в отдельном окне быстрого просмотра. Для этого:

Номер шага	Описание
1	В меню View (Вид) выберите QuickWatch Window (Окно быстрого просмотра) Откроется окно QuickWatch.
2	В окне QuickWatch введите адрес параметра и щелкните кнопку Add Watch (Добавить для просмотра) Параметр будет добавлен в список быстрого просмотра. Примечание. Чтобы найти адрес параметра, откройте сегмент Parameters, (Параметры) выберите All Parameters (Все параметры) и найдите нужное наименование и адрес.
3	Повторите шаг 2 для каждого из параметров, которые вы хотите включить в список.

Значения параметров, включенных в список окна QuickWatch, обновляются с той же частотой, что и значения параметров сегмента Parameters.

Сброс аварийных состояний

Обзор

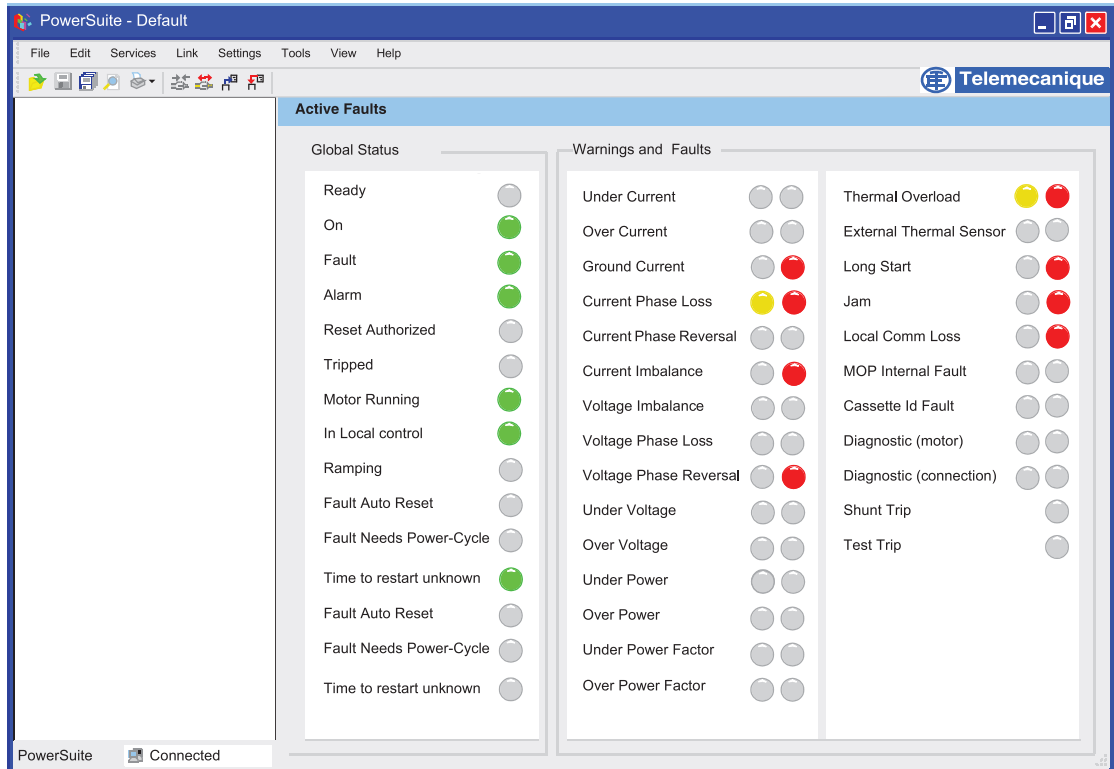
ПО PowerSuite™ позволяет контролировать состояние аварийных состояний всех функций защиты.

Контроль аварийных состояний

В дереве каталогов выберите Monitoring -> Active Faults (Активные аварийные состояния). На дисплее в графическом виде будут показаны «светодиодные» индикаторы аварийных и предупредительных состояний (см. ниже). Контроллер LTM R контролирует общее состояние системы, а также аварийные и предупредительные состояния. В окне программы PowerSuite они отображаются с помощью цветных «светодиодных» индикаторов.

Тип информации	Цвет индикатора	Описание
Общее состояние	Горит ровным серым светом	Состояние не распознано
	Горит ровным зеленым светом	Состояние распознано
Предупредительные и аварийные состояния	Горит ровным серым светом	Аварийные и предупредительные состояния отсутствуют, либо функция защиты отключена
	Горит ровным желтым светом	Предупредительное состояние
	Горит ровным красным светом	Аварийное состояние

Пример экрана программы PowerSuite контроля аварийных и предупредительных состояний.



Команды управления

Обзор

ПО PowerSuite™ может подавать следующие команды управления:

- Self Test (Самотестирование);
- Clear (Сброс):
 - Protection Settings (Настройка защиты);
 - Network Port Settings (Настройка сетевого порта);
 - Statistics (Статистические данные)
 - Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя)

Данные команды выполняются немедленно после подачи. Они доступны только если компьютер с конфигурационной программой соединен с контроллером LTM R.

Самотестирование

По команде Self Test запускается самопроверка контроллера LTM R и модуля расширения. Команда Self Test находится в меню Services -> Maintenance. Более подробно о функции самотестирования см. на стр. 505.

Сброс

Команда сброса выполняет следующие задачи:

Команда сброса	Описание	Наименование параметра
• Protection Settings (Настройка защиты);	Восстановление заводских настроек защиты.	Clear Controller Settings Comm (Команда сброса настроек контроллера)
• Network Port Settings (Настройка сетевого порта);	Восстановление заводских настроек сетевого порта.	Clear Network Port Settings Comman (Команда сброса настроек сетевого порта)
Statistics (Статистические данные)	Обнуление статистических данных	Clear Statistics Command (Команда обнуления всех счетчиков)
Thermal Capacity Level (Тепловое состояние электродвигателя)	Обнуление значений параметров «Тепловое состояние электродвигателя» и «Задержка быстрого повторного пуска». См. предупреждение ниже.	Clear Thermal Capacity Level Command (Команда обнуления значения теплового состояния электродвигателя)



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

ОПАСНОСТЬ ОСТАВИТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ БЕЗ ЗАЩИТЫ

Сброс значения теплового состояния игнорирует защиту от перегрузки и может вызвать перегрев и возгорание электродвигателя. Продолжительная работа с отключенной тепловой защитой допустима только в тех случаях, когда немедленный перезапуск электродвигателя является жизненно необходимым. Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

8.7 Использование сети связи Modbus®

Общие сведения о сети связи Modbus®

Обзор

В данном разделе описывается использование контроллера в сети связи Modbus.

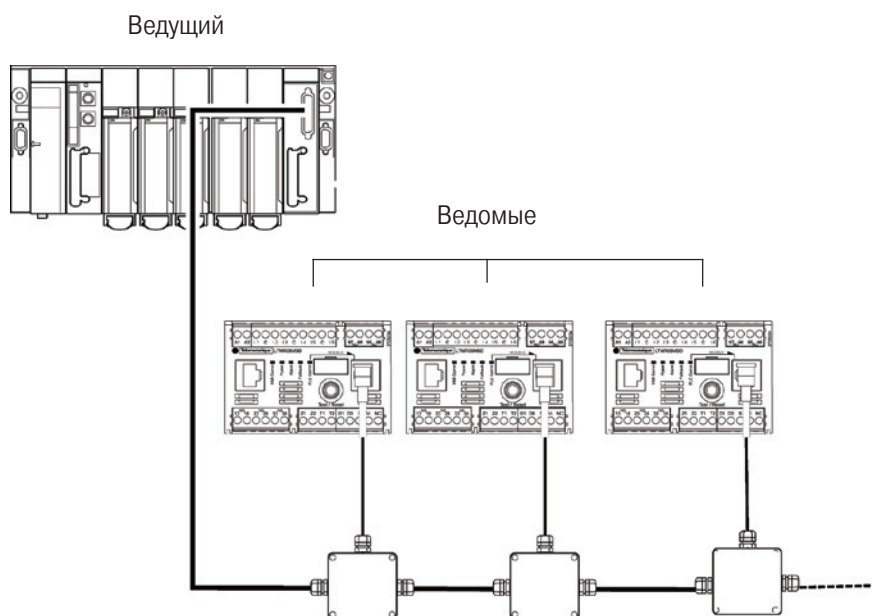
Содержание раздела

Наименование	Стр.
Принципы работы протокола Modbus®	448
Конфигурация порта LTM R для работы в сети Modbus®	449
Команды сброса параметров обмена данными	450
Упрощенный алгоритм управления и контроля	452
Запросы Modbus® и примеры программирования	453
Пользовательская карта размещения информации (косвенная регистровая адресация)	455
Карта регистров Modbus: организация переменных обмена данными	456
Форматы данных	458
Типы данных	460
Переменные идентификации	467
Статистические переменные	468
Переменные контроля	478
Переменные конфигурации	485
Переменные команд	495
Переменные пользовательской карты размещения информации	496
Переменные пользовательской рабочей программы	497

Принципы работы протокола Modbus®

Обзор

Протокол Modbus использует принцип ведущий – ведомый.



В любой момент времени передачу в линию может осуществлять только одно устройство. Обмен данными инициализируется ведущим устройством и производится под его управлением. Оно последовательно опрашивает все ведомые устройства. Ведомые устройства отправляют сообщения только по запросу ведущего.

В случае ошибки при обмене данными ведущее устройство повторяет запрос. При отсутствии ответа в течение определенного времени ведущее устройство считает данное ведомое устройство отсутствующим.

Если ведомое устройство не может распознать принятое сообщение, оно посылает ведущему уведомление о данной ситуации. В ответ ведущее устройство может повторить, а может и не повторить свой запрос.

Диалог при обмене данными

Между ведущим и ведомым устройствами возможны диалоги двух типов:

- Ведущее устройство отправляет запрос конкретному ведомому устройству и ожидает его ответа.
- Ведущее устройство осуществляет широковещательную рассылку запроса всем ведомым устройствам без ожидания ответа.

Прямой обмен данными между ведомыми устройствами невозможен. Ведущее устройство может поручить ведомому устройству, получить от него данные, и переслать их другому ведомому устройству.

Конфигурация порта LTM R для работы в сети Modbus®

Параметры обмена данными

Обмен данными возможен после того, как с помощью ПО PowerSuite™ или терминала оператора будут заданы следующие параметры протокола Modbus:

- Значение адреса сетевого порта
- Скорость обмена данными
- Контроль по четности
- Задержка реакции контроллера на пропадание обмена информацией через сетевой порт

Значение адреса сетевого порта

Адрес устройства задается в диапазоне от 1 до 247.
Значение по умолчанию "65,535" указывает на то, что адрес не задан.

Скорость передачи через сетевой порт

Возможные скорости передачи:

- 1200 бит/с
- 2 400 бит/с
- 4 800 бит/с
- 9 600 бит/с
- 19 200 бит/с
- Autobaud (Автоопределение)

Настройка по умолчанию – Autobaud. При этой настройке контроллер автоматически подстраивает свою скорость передачи под скорость передачи ведущего устройства, начиная с 19 200 бит/с, и постепенно понижая её.

Проверка на четность для сетевого порта

Для проверки на четность выбираются следующие настройки:

- Even (Четный)
- Odd (Нечетный)
- None (Отсутствует)
- Autodetection (Автоопределение)

Настройка по умолчанию – Autodetection. С такой настройкой контроллер автоматически устанавливает тип проверки на четность и число стоповых битов аналогично ведущему устройству, начиная со значения «Even».

Тип проверки на четность и число стоповых битов связаны следующим образом:

Тип проверки на четность	Число стоповых битов
Even или Odd	1
None	2

Задержка реакции контроллера на пропадание обмена данными через сетевой порт

Время ожидания ответа от корреспондента задается в диапазоне:

- 1 ... 9,999 (с)

Поведение контроллера при пропадании обмена данными через сетевой порт

Данная настройка используется для выбора реакции контроллера на пропадание обмена данными.

Команды сброса параметров обмена данными

Обзор команд сброса

Параметры обмена данными могут быть сброшены следующими командами:

- Clear All (705.0) – «Сбросить все»
- Clear Statistics (705.1) – «Обнуление всех счетчиков»
- Clear Thermal Capacity Level Command (705.2) – «Обнуление значения теплового состояния электродвигателя»
- Clear Controller Settings Command (705.3) - «Сброс настроек контроллера»
- Clear Network Port Settings Command (705.4) - «Сброс настроек сетевого порта»

Данные параметры доступны для чтения и записи, но только если электродвигатель отключен (кроме команды Clear Thermal Capacity Level, см. ниже).

Clear All Comma (Команда «Сбросить все») (705.0)

Если контроллер будет использоваться для управления новой установкой, то следует удалить все старые и ввести новые настройки.

Чтобы сбросить все параметры, в регистр 705.0 следует записать 1.

Система будет принудительно переведена в режим конфигурирования. Для корректного перехода в этот режим отключите, а затем снова включите питание. Теперь система сможет воспринимать новые значения вместо удаленных.

Примечание. При сбросе значений всех параметров также сбрасываются неизменяемые характеристики.

После выполнения команды Clear All не удаленными остаются следующие параметры:

- Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.1.
 - Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.2.
 - Максимальная температура контроллера
 - Тепловое состояние электродвигателя
-

Clear Statistics Command (Команда «Обнуление всех счетчиков») (705.1)

Чтобы сбросить все статистические данные, в регистр 705,1 следует записать 1.

Статистические данные сбрасываются без принудительного перевода системы в режим конфигурирования. Неизменяемые характеристики сохраняются.

После выполнения команды не удаленными остаются следующие параметры:

- Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.1.
 - Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.2.
 - Максимальная температура контроллера
-

Команда «Обнуление значения теплового состояния электродвигателя» (705.2)

Чтобы сбросить значение теплового состояния, в регистр 705.2 следует записать 1. При этом обнуляются следующие параметры:

- Тепловое состояние электродвигателя
- Задержка сброса перехода в аварийное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя
- Задержка быстрого повторного пуска

Параметры теплового состояния сбрасываются без принудительного перевода системы в режим конфигурирования. Неизменяемые характеристики сохраняются.

Примечание. Данный бит может быть перезаписан в любое время и даже во время работы электродвигателя.

Более подробно о команде Clear Thermal Capacity Level см. на стр. 132.

Команда «Сброс настроек контроллера» (705.3)

По команде Clear Controller Settings настройки защиты контроллера возвращаются к значениям по умолчанию.

Чтобы сбросить настройки контроллера, в регистр 705.3 следует записать 1. Указанные ниже настройки *не сбрасываются* данной командой:

- Характеристики контроллера
- Соединения (тип ТТ, тип датчика температуры, назначение входов/выходов)
- Режим работы
- Пользовательская программа

Настройки контроллера сбрасываются без принудительного перевода системы в режим конфигурирования. Неизменяемые характеристики сохраняются.

Команда «Сброс настроек сетевого порта» (705.4)

По команде Clear Network Port Settings настройки сетевого порта контроллера (адрес порта, скорость передачи и проверка на четность) возвращаются к значениям по умолчанию.

Чтобы сбросить настройки контроллера, в регистр 705.4 следует записать 1.

После выполнения этой команды сетевое соединение разрывается.

Чтобы восстановить соединение, следует ввести значение адреса сетевого порта (остальные настройки порта могут использоваться со значениями по умолчанию).

Настройки контроллера сбрасываются без принудительного перевода системы в режим конфигурирования. Неизменяемые характеристики сохраняются. Прекращается только обмен данными через сеть.

Примечание. Подробные сведения о командах сброса приведены на стр. 384.

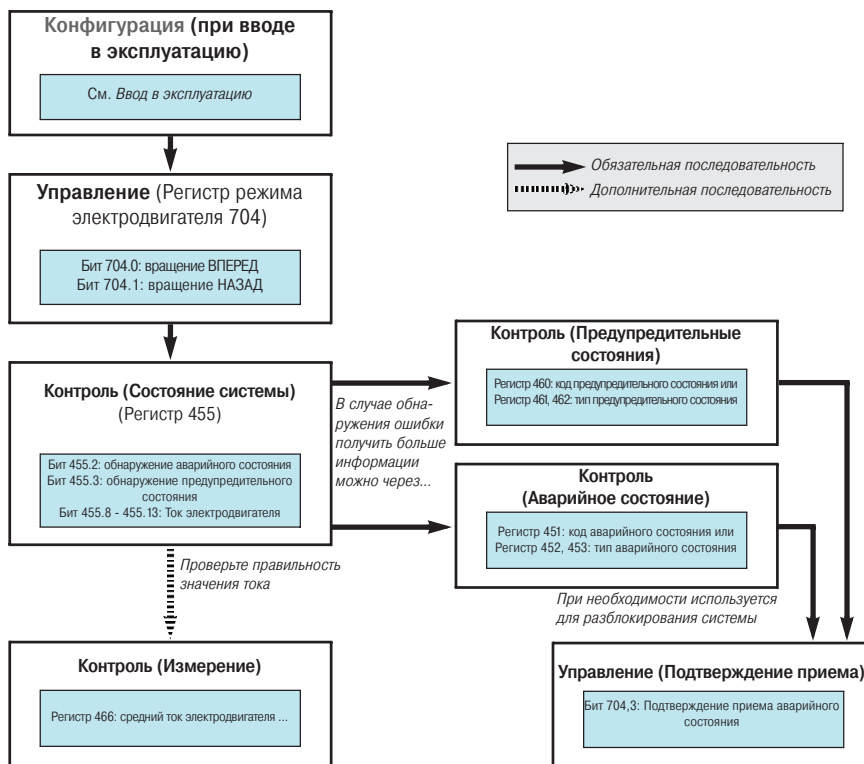
Упрощенный алгоритм управления и контроля

Обзор

Ниже показан упрощенный алгоритм работы регистров, используемых для контроля и управления контроллером электродвигателя.

Регистры управления и контроля

На приведенной ниже схеме показан алгоритм использования регистров конфигурации, управления и контроля (состояние системы, измерения, аварийные и предупредительные состояния, подтверждение приема информации)




Запросы Modbus® и примеры программирования

Запрос Modbus

В приведенной ниже таблице перечислены функции Modbus, которые находятся под управлением контроллера LTM R, и указаны их предельные значения.

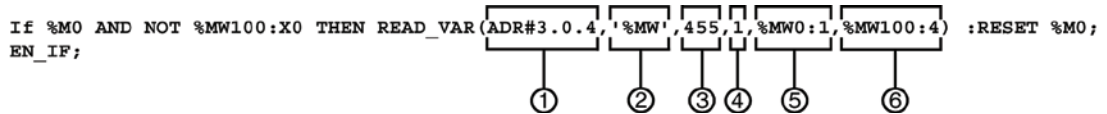
Значение кода		Наименование функции	Широковещательная рассылка	Стандартное наименование Modbus
Шестнадцатеричное	Десятичное			
0x03	3	Чтение N выходных слов (несколько регистров)	Нет	Read Holding Register
0x06	6	Запись одного выходного слова (одиночный регистр)	Да	Preset Single Register
0x10	16	Запись N выходных слов (несколько регистров)	Да	Preset Multiple Regs
0x2B	43	Идентификатор чтения (регистр идентификации)	Нет	Read Device Identification

Максимальное количество опрашиваемых регистров – 100.

 WARNING (ОСТОРОЖНО!)
<p>НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ</p> <p>К использованию данного устройства в сети Modbus с широковещательной рассылкой следует подходить с большой осторожностью. Контроллер обладает большим количеством регистров, состояние которых во время работы не должно изменяться. Непреднамеренная запись в эти регистры, осуществленная функцией широковещательной рассылки, может привести к неожиданным и нежелательным последствиям.</p> <p>Дополнительную информацию можно найти в перечне переменных обмена данными.</p> <p>Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.</p>

Пример операции чтения (код запроса Modbus 3)

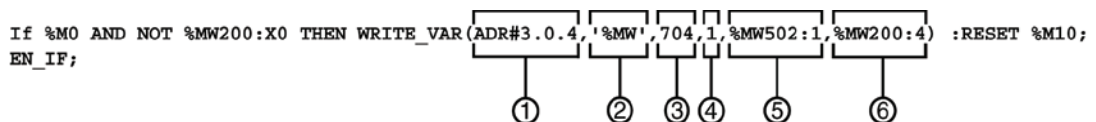
В данном примере описывается запрос READ_VAR (в платформе TSX Micro или Premium) на чтение состояний LTM R с адресом 4 (ведомый н° 4), содержащихся во внутреннем слове MW0:



- 1 Адрес устройства, с которым необходимо установить соединение: 3 (адрес устройства), 0 (канал), 4 (адрес устройства на шине)
- 2 Тип объекта PL7 для чтения: MW (внутреннее слово)
- 3 Адрес первого регистра для чтения: 455
- 4 Количество регистров для последовательного чтения : 1
- 5 Таблица слов, содержащая значения объектов чтения: MW0:1
- 6 Отчет о чтении: MW100:4

Пример операции записи (код запроса Modbus 16)

В данном примере описывается запрос WRITE_VAR (в платформе TSX Micro или Premium), содержащий команду контроллеру LTM R MW отправить содержимое внутреннего слова MW 502.



- 1 Адрес устройства, с которым необходимо установить соединение: 3 (адрес устройства), 0 (канал), 4 (адрес устройства на шине)
- 2 Тип объекта PL7 для записи: MW (внутреннее слово)
- 3 Адрес первого регистра для записи: 704
- 4 Количество регистров для последовательной записи: 1
- 5 Таблица слов, содержащая значения объектов записи: MW502:1
- 6 Отчет о записи: MW200:4

Пользовательская карта размещения информации (косвенная регистровая адресация)

Обзор

Пользовательская карта размещения информации (User Map) основана на системе косвенной адресации. Она предназначена для повышения гибкости и эффективности обмена информацией.

Пользовательская карта размещения информации

Пользовательская карта размещения информации
Информация распределена по двум таблицам, содержащим адреса и значения. В первой таблице хранятся адреса регистров для чтения или записи. По умолчанию все адреса равны нулю. Это означает, что они не заданы. Вторая таблица содержит точки доступа для чтения и записи назначенных регистрам значений.

Карта регистров Modbus: организация переменных обмена данными

Введение

Переменные обмена данными объединены в группы (такие как идентификация, статистика, контроль) и заключены в таблицы. Они относятся к контроллеру LTM R с присоединенным модулем расширения LTM E, или без него.

Группы переменных обмена данными

Переменные обмена данными группируются по следующим критериям:

Группы переменных	Регистры
Переменные идентификации	00 - 99
Переменные статистики	100 - 449
Переменные контроля	450 - 539
Переменные конфигурации	540 - 699
Переменные команд	700 - 799
Переменные User Map	800 - 999
Переменные пользовательской рабочей программы	1200 - 1399

Структура таблицы

Переменные обмена данными заключены в таблицы из четырех столбцов:

Столбец 1	Столбец 2	Столбец 3	Столбец 4
Register (Регистр) в десятичном формате	Variable type (Тип переменной), см стр. 458)	Variable name (Имя переменной и доступ через запросы Modbus «только чтение» и «чтение/запись»)	Note (Примечание): коды для дополнительной информации

Столбец Note

В столбце Note содержится код для дополнительной информации. Переменные без кода доступны для всех аппаратных конфигураций без функциональных ограничений.

Код может быть:

- числовым (1 - 9), для особых аппаратных конфигураций;
- буквенным (A - Z), для особых характеристик поведения системы.

Значение в столбце Note	Доступность переменной для ...
1	комбинации LTM R + LTM EV40
2 - 9	будущих комбинаций

Значение в столбце Note	Описание
A	переменная может быть записана только при отключенном электродвигателе
B	переменная может быть записана только в режиме конфигурирования
C	переменная может быть записана только при отсутствии аварийных сообщений
D - Z	переменная доступна для условий, которые будут определены в будущем

Неиспользуемые адреса

Неиспользуемые адреса попадают в три категории:

- **Not significant (Незначашие)**, в таблицах «только для чтения»: считанное значение можно проигнорировать, независимо от того, равно оно 0, или нет.
- **Reserved (Резервируемые)**, в таблицах «чтение/запись»: для данных переменных следует записать значение 0.
- **Forbidden (Запрещенные)** – запросы чтения или записи отклоняются, эти адреса являются недоступными.

Форматы данных

Обзор

Существуют следующие форматы переменной обмена данными: «целое число», «одиночное слово» (Word), «[n] слов» (Word[n]). Более подробно о размере и формате переменной см. на стр. 460.

Целое число (Int, UInt, DInt, IDInt)

Целые числа разделяются на следующие категории:

- **Int**: целое число со знаком, занимающее один регистр (16 бит)
- **UInt**: целое число без знака, занимающее один регистр (16 бит)
- **DInt**: целое число удвоенной длины со знаком, занимающее два регистра (32 бит)
- **IDInt**: целое число удвоенной длины без знака, занимающее два регистра (32 бит)

Для всех переменных типа «целое число» имя переменной при необходимости дополняется её единицей измерения или форматом.

Пример:

Address 474, UInt, Frequency (x 0.01 Hz).

Слово

Слово: комбинация длиной 16 бит, в которой каждый бит или группа битов представляют команду, данные контроля или конфигурации.

Пример:

Address 455, **Word**, System Status Register 1

бит 0	Система готова
бит 1	Система включена
бит 2	Система находится в аварийном состоянии
бит 3	Система находится в предупредительном состоянии
бит 4	Система сработала
бит 5	Сброс аварийного состояния санкционирован
бит 6	<i>(не значащий)</i>
бит 7	Электродвигатель работает
биты 8-13	Средний относительный ток электродвигателя
бит 14	Управление с терминала оператора
бит 15	Производится пуск электродвигателя

[n] слов

[n] слов: Данные записываются непрерывным блоком в последовательно расположенные регистры.

Примеры:

Адреса с 64 по 69, **[6] слов**, условное обозначение контроллера (см. *DT_CommercialReference*)

Адреса с 655 по 658, **[4] слова**, настройка даты и времени (см. *DT_DateTime*).

Типы данных

Обзор

Типы данных представляют собой специальные форматы переменных, используемые для дополнения к описаниям внутренних форматов (например, в части структуры или перечисления). Общий формат типов данных: DT_xxx.

Перечень типов данных

К наиболее часто используемым форматам DT_xxx относятся:

DT xxx наименование
DT CommercialReference
DT Date Time
DT_ExtOperatingMode
DT FaultCode
DT FirmwareVersion
DT_Language5
DT_WarningCode

Примечание. Форматы DT_xxx будут описаны ниже.

**DT_Commercial
Reference**

Данные типа **DT_CommercialReference** представлены в формате типа **[6] слов** и обозначают кодовое обозначение изделия:

Регистр	Старший значащий бит	Младший значащий бит
Регистр N	символ 1	символ 2
регистр N+1	символ 3	символ 4
регистр N+2	символ 5	символ 6
регистр N+3	символ 7	символ 8
регистр N+4	символ 9	символ 10
регистр N+5	символ 12	символ 12

Пример:

Адреса с 64 по 69, **[6] слов**, кодовое обозначение контроллера.

Если кодовое обозначение контроллера - LTM R:

Регистр	Старший значащий бит	Младший значащий бит
64	L	T
65	M	пробел
66	R	
67		
68		
69		

DT DateTime

Данные типа **DT_DateTime** представлены в формате **[4] слова** и обозначают дату и время:

Register	15 12	11 8	7 4	3 0
регистр N	Y	Y	Y	Y
регистр N+1	M	M	D	D
регистр N+2	H	H	m	m
регистр N+3	S	S	0	0

Где:

- Y = год
Формат - 4 двоично-десятичных числа
Диапазон значений [2006-2099].
- M = месяц
Формат – 2 двоично-десятичных числа.
Диапазон значений [01-12].
- D = число месяца
Формат – 2 двоично-десятичных числа.
Диапазон значений:
[01-31] для месяцев 01, 03, 05, 07, 08, 10, 12
[01-30] для месяцев 04, 06, 09, 11
[01-29] для месяца 02 високосного года
[01-28] для месяца 02 не високосного года
- H = часы
Формат – 2 двоично-десятичных числа.
Диапазон значений [00-23].
- m = минуты
Формат – 2 двоично-десятичных числа.
Диапазон значений [00-59].
- S = секунды
Формат – 2 двоично-десятичных числа.
Диапазон значений [00-59].
- 0 = не используется

Формат ввода данных и диапазон значений:

Формат ввода данных	DT#YYYY-MM-DD-HH:mm:ss	
Минимальное значение	DT#2006-01-01:00:00:00	январь 1, 2006
Максимальное значение	DT#2099-12-31-23:59:59	декабрь 31, 2099
Примечание. При вводе значений, выходящих за указанный диапазон, будет выдано сообщение об ошибке.		

Пример:

Адреса с 655 по 658, **[4] слова**, настройка даты и времени

Запись даты «2008, сентябрь 4, 07 часов, 50 минут, 32 секунды»:

Регистр	15 12	11 8	7 4	3 0
655	2	0	0	8
656	0	9	0	4
657	0	7	5	0
658	3	2	0	0

Формат ввода данных: DT#2008-09-04-07:50:32.

DT_ExtOperating Mode

Данные типа **DT_ExtOperatingMode** представлены в формате типа «перечисление» и обозначают режим работы электродвигателя:

Значение	Описание
2	Однокнопочный, режим защиты от перегрузки
3	Двухкнопочный, режим защиты от перегрузки
4	Однокнопочный, независимый
5	Двухкнопочный, независимый
6	Однокнопочный, реверсивный
7	Двухкнопочный, реверсивный
8	Однокнопочный, 2-ступенчатый
9	Двухкнопочный, 2-ступенчатый
10	Однокнопочный, 2-скоростной
11	Двухкнопочный, 2-скоростной
258	Однокнопочный, режим защиты от перегрузки, пользовательский
259	Двухкнопочный, режим защиты от перегрузки, пользовательский
260	Однокнопочный, независимый, пользовательский
261	Двухкнопочный, независимый, пользовательский
262	Однокнопочный, реверсивный, пользовательский
263	Двухкнопочный, реверсивный, пользовательский
264	Однокнопочный, 2-ступенчатый, пользовательский
265	Двухкнопочный, 2-ступенчатый, пользовательский
266	Однокнопочный, 2-скоростной, пользовательский
267	Двухкнопочный, 2-скоростной, пользовательский

DT FaultCode

Данные типа **DT FaultCode** представлены в формате типа «перечисление» и обозначают аварийные коды:

Код аварийного состояния	Описание
0	Ошибки отсутствуют
3	Недопустимый ток утечки
4	Тепловая перегрузка
5	Превышение времени пуска
6	Заклинивание ротора электродвигателя
7	Небаланс линейных токов
8	Минимальный ток
10	Тест
11	Ошибка порта связи с терминалом оператора
12	Отсутствие обмена данными с терминалом оператора
13	Внутренняя ошибка сетевого порта
18	Ошибка, обнаруженная в ходе диагностики
19	Ошибка электромонтажа
20	Максимальный ток
21	Значительное уменьшение линейного тока
22	Неправильное чередование фаз токов
23	Неисправность датчика температуры электродвигателя
24	Небаланс напряжений
25	Значительное уменьшение линейного напряжения
26	Неправильное чередование фаз напряжений
27	Минимальное напряжение
28	Максимальное напряжение
29	Минимальная мощность
30	Максимальная мощность
31	Минимальный коэффициент мощности
32	Максимальный коэффициент мощности
33	Защитное отключение нагрузки.
51	Температура контроллера не в норме
55	Внутренняя неисправность контроллера (переполнение стека)
56	Внутренняя неисправность контроллера (ошибка ОЗУ)
57	Внутренняя неисправность контроллера (ошибка при проверке контрольной суммы ПЗУ)
58	Внутренняя неисправность контроллера (зарегистрированная сторожевым таймером)
59	Внутренняя неисправность контроллера

Код аварии	Описание
60	Обнаружение тока L2 в однофазном режиме
64	Ошибка ЭСППЗУ
65	Отсутствие обмена данными с модулем расширения
66	Залипание кнопки сброса
67	Ошибка логической функции программы
100-104	Внутренняя неисправность сетевого порта
109	Ошибка обмена данными через сетевой порт
555	Ошибка конфигурации сетевого порта

DT_Firmware Version

Данные типа **DT_FirmwareVersion** представлены в формате типа **матрица XY000** и обозначают версию микропрограммного обеспечения:

- X = старший разряд версии
- Y = младший разряд версии.

Пример:

Адрес 76, UInt, версия микропрограммного обеспечения контроллера.

DT_Language5

Данные типа **DT_Language5** представлены в формате **битовой строки** и обозначают язык интерфейса:

Код языка	Описание
1	Английский (по умолчанию)
2	Французский
4	Испанский
8	Немецкий
16	Итальянский

Пример:

адрес 650, **слово**, язык интерфейса терминала оператора.

DT_WarningCode

Данные типа **WarningCode** представлены в формате типа «**перечисление**» и обозначают

Код предупреждения	Описание
0	Предупреждения отсутствуют
3	Ток утечки
4	Тепловая перегрузка
5	Превышение времени пуска
6	Заклинивание ротора электродвигателя
7	Небаланс линейных токов
8	Минимальный ток
10	Тест
11	Ошибка порта связи с терминалом оператора
12	Отсутствие обмена данными через порт связи с терминалом оператора
13	Внутренняя неисправность сетевого порта
18	Диагностика
19	Ошибка электромонтажа
20	Максимальный ток
21	Значительное уменьшение линейного тока
22	Неправильное чередование фаз токов
23	Контроль датчиков температуры электродвигателя
24	Небаланс напряжений
25	Обрыв фазы (по напряжению)
26	Неправильное чередование фаз напряжений
27	Минимальное напряжение
28	Максимальное напряжение
29	Минимальная мощность
30	Максимальная мощность
31	Минимальный коэффициент мощности
32	Максимальный коэффициент мощности

Переменные идентификации

Переменные идентификации

Переменные идентификации перечислены в таблице ниже:

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
0-34		<i>(не значащий)</i>	
35-40	[6] слов:	Кодовое обозначение модуля расширения (см. <i>DT_Commercial-Reference</i> , стр. 461)	1
41-45	[5] слов:	Серийный номер модуля расширения	1
46	UInt	Идентификационный код модуля расширения	1
47	UInt	Версия микропрограммного обеспечения модуля расширения (см. <i>DT_Firmware Version</i> , стр. 465)	1
48	UInt	Код совместимости модуля расширения	1
49-60		<i>(не значащий)</i>	
61	UInt	Идентификационный код сетевого порта	
62	UInt	Версия микропрограммного обеспечения сетевого порта (см. <i>DT_Firmware Version</i> , стр. 465)	
63	UInt	Код совместимости сетевого порта	
64-69	Word[6]	Кодовое обозначение контроллера (см. <i>DT_CommercialReference</i> , стр. 461)	
70-74	Word[5]	Серийный номер контроллера	
75	Word	Идентификационный код контроллера	
76	UInt	Версия микропрограммного обеспечения контроллера (см. <i>DT_Firmware Version</i> , стр. 465)	
77	UInt	Код совместимости контроллера	
78	UInt	Шаг изменения относительного тока (0,1 %)	
79	UInt	Максимальный измеряемый ток	
80	Word	<i>(не значащий)</i>	1
81	UInt	Макс. ток диапазона x 0,1 A)	
82-94		<i>(не значащий)</i>	
95	UInt	Коэффициент трансформации ТТ нагрузки (x 0,1 A)	
96	UInt	Максимальный ток при полной нагрузке <i>FLC</i> (x 0,1 A)	
97-99		<i>(запрещенный)</i>	

Статистические переменные

Обзор статистических переменных

Статистические переменные группируются по критериям, указанным ниже. Статистические переменные срабатываний защиты делятся на основные и дополнительные.

Группы статистических переменных	Регистры
Общая статистика	100 - 121
Статистика контроля LTM	122 - 149
Основные и дополнительные статистические переменные последнего срабатывания	150 - 179 300 - 309
Основные и дополнительные статистические переменные предпоследнего (n-1) срабатывания	180 - 209 330 - 339
Основные и дополнительные статистические переменные срабатывания n-2	210 - 239 360 - 369
Основные и дополнительные статистические переменные срабатывания n-3	240 - 269 390 - 399
Основные и дополнительные статистические переменные срабатывания n-4	270 - 299 420 - 429

Общая статистика

В таблице ниже описаны переменные общей статистики:

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
100-101		<i>(не значащий)</i>	
102	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по току утечки	
103	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя	
104	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по превышению времени пуска	
105	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя	
106	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по небалансу линейных токов	
107	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по минимальному току	
109	UInt	Подсчет ошибок обмена данными через порт связи с терминалом оператора	
110	UInt	Подсчет внутренних ошибок контроллера	
111	UInt	Подсчет ошибок обмена данными через внутренний порт обмена данными	
112	UInt	Подсчет внутренних ошибок сетевого порта	
113	UInt	Подсчет ошибок конфигурации сетевого порта	
114	UInt	Подсчет ошибок обмена данными через сетевой порт	
115	UInt	Подсчет команд автоматического сброса аварийных состояний	
116	UInt	Подсчет переходов в предупредительное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя)	
117-118	UDInt	Подсчет количества пусков электродвигателя	
119-120	UDInt	Время работы, с	
121	Int	Максимальная температура контроллера, °C	

Статистика контроля LTM В приведенной ниже таблице описаны статистические переменные контроля LTM:

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
122	UInt	Подсчет всех переходов в аварийное состояние	
123	UInt	Подсчет всех переходов в предупредительное состояние	
124-125	UDInt	Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.1.	
126-127	UDInt	Количество пусков электродвигателя, произведенных с выхода О.2.	
128	UInt	Количество ошибок, выявленных диагностической проверкой	
129	UInt	<i>(Зарезервирован)</i>	
130	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по максимальному току	
131	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние вследствие значительного снижения линейного тока	
132	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя	
133	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по небалансу напряжений	1
134	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения	1
135	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние вследствие возникновения ошибок электромонтажа	1
136	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по минимальному напряжению	1
137	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по максимальному напряжению	1
138	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по минимальной мощности	1
139	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по максимальной мощности	1
140	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности	1
141	UInt	Подсчет переходов в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности	1
142	UInt	Подсчет защитных отключений нагрузки	1
143-144	UDInt	Потребляемая активная мощность, кВтч	1
145-146	UDInt	Потребляемая реактивная мощность, кварч	1
147-149	UInt	<i>(не значащий)</i>	

Статистические данные последнего аварийного состояния (n-0)

Статистические данные последнего аварийного состояния представляют собой переменные с адресами от 300 до 319.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
150	UInt	Код аварийного состояния n-0	
151	UInt	Относительный ток при полной нагрузке электродвигателя в аварийном состоянии (% от максимального тока при полной нагрузке (FLC макс.))	
152	UInt	Значение теплового состояния в аварийном состоянии n-0 (% от предельного значения)	
153	UInt	Средний относительный ток в аварийном состоянии n-0 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
154	UInt	Относительный линейный ток L1 в аварийном состоянии n-0 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
155	UInt	Относительный линейный ток L2 в аварийном состоянии n-0 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
156	UInt	Относительный линейный ток L3 в аварийном состоянии n-0 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
157	UInt	Средний относительный ток утечки в аварийном состоянии n-0 (% от минимального тока при полной нагрузке (FLC мин.))	
158	UInt	Максимальный ток при полной нагрузке в аварийном состоянии n-0 (x 0,1 A)	
159	UInt	Небаланс линейных токов в аварийном состоянии в аварийном состоянии n-0 (%)	
160	UInt	Частота тока в аварийном состоянии n-0 (x 0,1 Гц)	
161	UInt	Показания датчика температуры обмоток электродвигателя в аварийном состоянии n-0	
162-165	Word [4]	Дата и время аварийного состояния n-0 (См. DT_DateTime, стр. 462)	
166	UInt	Среднее напряжение в аварийном состоянии n-0 (В)	1
167	UInt	Напряжение L3- L1 в аварийном состоянии n-0 (В)	1
168	UInt	Напряжение L1- L2 в аварийном состоянии n-0 (В)	1
169	UInt	Напряжение L2-L3 в аварийном состоянии n-0 (В)	1
170	UInt	Небаланс линейных напряжений в аварийном состоянии n-0 (%)	1
171	UInt	Активная мощность в аварийном состоянии n-0	1
172	UInt	Коэффициент мощности в аварийном состоянии n-0 (x 0.01)	1
173-179		(не значащий)	

Статистические данные аварийного состояния (n-1)

Статистические данные аварийного состояния n-1 представляют собой переменные с адресами от 330 до 339.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
180	UInt	Код аварийного состояния n-1	
181	UInt	Относительный ток при полной нагрузке электродвигателя в аварийном состоянии (% от максимального тока при полной нагрузке (FLC макс.))	
182	UInt	Значение теплового состояния в аварийном состоянии n-1 (% от уставки срабатывания)	
183	UInt	Средний относительный ток в аварийном состоянии n-1 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
184	UInt	Относительный линейный ток L1 в аварийном состоянии n-1 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
185	UInt	Относительный линейный ток L2 в аварийном состоянии n-1 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
186	UInt	Относительный линейный ток L3 в аварийном состоянии n-1 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
187	UInt	Средний относительный ток утечки в аварийном состоянии n-1 (% от минимального тока при полной нагрузке (FLC мин.))	
188	UInt	Максимальный ток при полной нагрузке в аварийном состоянии n-1 (x 0,1 A)	
189	UInt	Небаланс линейных токов в аварийном состоянии в аварийном состоянии n-1 (%)	
190	UInt	Частота тока в аварийном состоянии n-1 (x 0,1 Гц)	
191	UInt	Показания датчика температуры обмоток электродвигателя в аварийном состоянии n-1 (%)	
192-195	Word [4]	Дата и время аварийного состояния n-1 (См. DT_DateTime, стр. 462)	
196	UInt	Среднее напряжение в аварийном состоянии n-1 (В)	1
197	UInt	Напряжение L3-L1 в аварийном состоянии n-1 (В)	1
198	UInt	Напряжение L1-L2 в аварийном состоянии n-1 (В)	1
199	UInt	Напряжение L2-L3 в аварийном состоянии n-1 (В)	1
200	UInt	Небаланс линейных напряжений в аварийном состоянии n-1 (x 1 %)	1
201	UInt	Активная мощность в аварийном состоянии n-1	1
202	UInt	Коэффициент мощности в аварийном состоянии n-1 (x 0.01)	1
203-209	UInt	(не значащий)	

Статистические данные аварийного состояния (n-2)

Статистические данные аварийного состояния n-2 представляют собой переменные с адресами от 360 до 369.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
210	UInt	Код аварийного состояния n-2	
211	UInt	Относительный ток при полной нагрузке электродвигателя в аварийном состоянии (% от максимального тока при полной нагрузке (FLC макс.))	
212	UInt	Значение теплового состояния в аварийном состоянии n-2 (% от уставки срабатывания)	
213	UInt	Средний относительный ток в аварийном состоянии n-2 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
214	UInt	Относительный линейный ток L1 в аварийном состоянии n-2 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
215	UInt	Относительный линейный ток L2 в аварийном состоянии n-2 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
216	UInt	Относительный линейный ток L3 в аварийном состоянии n-2 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
217	UInt	Средний относительный ток утечки в аварийном состоянии n-2 (% от минимального тока при полной нагрузке (FLC мин.))	
218	UInt	Максимальный ток при полной нагрузке в аварийном состоянии n-2 (x 0,1 A)	
219	UInt	Небаланс линейных токов в аварийном состоянии в аварийном состоянии n-2 (%)	
220	UInt	Частота тока в аварийном состоянии n-2 (x 0,1 Гц)	
221	UInt	Показания датчика температуры обмоток электродвигателя в аварийном состоянии n-2 (%)	
222-225	Word [4]	Дата и время аварийного состояния n-2 (См. DT_DateTime, стр. 462)	
226	UInt	Среднее напряжение в аварийном состоянии n-2 (В)	1
227	UInt	Напряжение L3-L1 в аварийном состоянии n-2 (В)	1
228	UInt	Напряжение L1-L2 в аварийном состоянии n-2 (В)	1
229	UInt	Напряжение L2-L3 в аварийном состоянии n-2 (В)	1
230	UInt	Небаланс линейных напряжений в аварийном состоянии n-2 (%)	1
231	UInt	Активная мощность в аварийном состоянии n-2	1
232	UInt	Коэффициент мощности в аварийном состоянии n-2 (x 0.01)	1
233-239		(не значащий)	

Статистические данные аварийного состояния (n-3)

Статистические данные аварийного состояния n-3 представляют собой переменные с адресами от 390 до 399.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
240	UInt	Код аварийного состояния n-3	
241	UInt	Относительный ток при полной нагрузке электродвигателя в аварийном состоянии (% от максимального тока при полной нагрузке (FLC макс.))	
242	UInt	Значение теплового состояния в аварийном состоянии n-3 (% от уставки срабатывания)	
243	UInt	Средний относительный ток в аварийном состоянии n-3 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
244	UInt	Относительный линейный ток L1 в аварийном состоянии n-3 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
245	UInt	Относительный линейный ток L2 в аварийном состоянии n-3 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
246	UInt	Относительный линейный ток L3 в аварийном состоянии n-3 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
247	UInt	Средний относительный ток утечки в аварийном состоянии n-3 (% от минимального тока при полной нагрузке (FLC мин.))	
248	UInt	Максимальный ток при полной нагрузке в аварийном состоянии n-3 (x 0,1 A)	
249	UInt	Небаланс линейных токов в аварийном состоянии в аварийном состоянии n-3 (%)	
250	UInt	Частота тока в аварийном состоянии n-3 (x 0,1 Гц)	
251	UInt	Показания датчика температуры обмоток электродвигателя в аварийном состоянии n-3 (%)	
252-255	Word [4]	Дата и время аварийного состояния n-3 (См. DT_DateTime, стр. 462)	
256	UInt	Среднее напряжение в аварийном состоянии n-3 (В)	1
257	UInt	Напряжение L3-L1 в аварийном состоянии n-3 (В)	1
258	UInt	Напряжение L1-L2 в аварийном состоянии n-3 (В)	1
259	UInt	Напряжение L2-L3 в аварийном состоянии n-3 (В)	1
260	UInt	Небаланс линейных напряжений в аварийном состоянии n-3 (%)	1
261	UInt	Активная мощность в аварийном состоянии n-3	1
262	UInt	Коэффициент мощности в аварийном состоянии n-3 (x 0.01)	1
263-269		(не значащий)	

Статистические данные аварийного состояния (n-4)

Статистические данные аварийного состояния n-4 представляют собой переменные с адресами от 420 до 429.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
270	UInt	Код аварийного состояния n-4	
271	UInt	Относительный ток при полной нагрузке электродвигателя в аварийном состоянии (% от максимального тока при полной нагрузке (FLC макс.))	
272	UInt	Значение теплового состояния в аварийном состоянии n-4 (% от уставки срабатывания)	
273	UInt	Средний относительный ток в аварийном состоянии n-4 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
274	UInt	Относительный линейный ток L1 в аварийном состоянии n-4 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
275	UInt	Относительный линейный ток L2 в аварийном состоянии n-4 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
276	UInt	Относительный линейный ток L3 в аварийном состоянии n-4 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
277	UInt	Относительный линейный ток L2 в аварийном состоянии n-4 (% от тока при полной нагрузке (FLC))	
278	UInt	Максимальный ток при полной нагрузке в аварийном состоянии n-4 (x 0,1 A)	
279	UInt	Небаланс линейных токов в аварийном состоянии в аварийном состоянии n-4 (%)	
280	UInt	Частота тока в аварийном состоянии n-4 (x 0,1 Гц)	
281	UInt	Показания датчика температуры обмоток электродвигателя в аварийном состоянии n-4 (%)	
282-285	Word [4]	Дата и время в аварийном состоянии n-4 (См. DT_DateTime, стр. 462)	
286	UInt	Среднее напряжение в аварийном состоянии n-4 (В)	1
287	UInt	Напряжение L3-L1 в аварийном состоянии n-4 (В)	1
288	UInt	Напряжение L1-L2 в аварийном состоянии n-4 (В)	1
289	UInt	Напряжение L2-L3 в аварийном состоянии n-4 (В)	1
290	UInt	Небаланс линейных напряжений в аварийном состоянии n-4 (%)	1
291	UInt	Активная мощность в аварийном состоянии n-4	1
292	UInt	Коэффициент мощности в аварийном состоянии n-4 (x 0.01)	1
293-299		(не значащий)	

Дополнительные статистические данные последнего аварийного состояния (n-0)

Основные статистические данные последней неисправности включены в список с адресами 150-179.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
300-301	UDInt	Средний ток в аварийном состоянии n-0	
302-303	UDInt	Ток L1 в аварийном состоянии n-0	
304-305	UDInt	Ток L2 в аварийном состоянии n-0	
306-307	UDInt	Ток L3 в аварийном состоянии n-0	
308-309	UDInt	Ток утечки в аварийном состоянии n-0	

Дополнительные статистические данные аварийного состояния n-1

Основные статистические данные аварийного состояния n-1 включены в список с адресами 180-209.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
330-331	UDInt	Средний ток в аварийном состоянии n-1	
332-333	UDInt	Ток L1 в аварийном состоянии n-1	
334-335	UDInt	Ток L2 в аварийном состоянии n-1	
336-337	UDInt	Ток L3 в аварийном состоянии n-1	
338-339	UDInt	Ток утечки в аварийном состоянии n-1	

Дополнительные статистические данные аварийного состояния n-2

Основные статистические данные аварийного состояния n-2 включены в список с адресами 210-239.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
360-361	UDInt	Средний ток в аварийном состоянии n-2	
362-363	UDInt	Ток L1 в аварийном состоянии n-2	
364-365	UDInt	Ток L2 в аварийном состоянии n-2	
366-367	UDInt	Ток L3 в аварийном состоянии n-2	
368-369	UDInt	Ток утечки в аварийном состоянии n-2	

Дополнительные статистические данные аварийного состояния n-3

Основные статистические данные аварийного состояния n-3 включены в список с адресами 240-269.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
390-391	UDInt	Средний ток в аварийном состоянии n-3	
392-393	UDInt	Ток L1 в аварийном состоянии n-3	
394-395	UDInt	Ток L2 в аварийном состоянии n-3	
396-397	UDInt	Ток L3 в аварийном состоянии n-3	
398-399	UDInt	Ток утечки в аварийном состоянии n-3	

Дополнительные статистические данные аварийного состояния n-4

Основные статистические данные аварийного состояния n-4 включены в список с адресами 270-299.

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
420-421	UDInt	Средний ток в аварийном состоянии n-4	
422-423	UDInt	Ток L1 в аварийном состоянии n-4	
424-425	UDInt	Ток L2 в аварийном состоянии n-4	
426-427	UDInt	Ток L3 в аварийном состоянии n-4	
428-429	UDInt	Ток утечки в аварийном состоянии n-4	

Переменные контроля

Переменные контроля

Переменные контроля описаны ниже:

Группы переменных контроля	Регистры
Контроль аварийных состояний	450 - 454
Контроль состояний	455 - 459
Контроль предупредительных состояний	460 - 464
Контроль измерений	465 - 539

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
450	UInt	Время, оставшееся до перезапуска электродвигателя (с)	
451	UInt	Код аварийного состояния (код последнего аварийного состояния или аварийного состояния, имеющего приоритет) (См. <i>DT_ExtOperating-Mode</i> , стр. 463.)	
452	Слово	Регистр аварийного состояния 1	
		Биты 0-1 (зарезервированы)	
		бит 2 Аварийное состояние по току утечки	
		Бит 3 Аварийное состояние по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя	
		Бит 4 Аварийное состояние вследствие превышения времени пуска	
		Бит 5 Аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя	
		Бит 6 Аварийное состояние по небалансу линейных токов	
		Бит 7 Аварийное состояние по минимальному току	
		Бит 8 (зарезервирован)	
		Бит 9 Аварийное состояние «тест не прошел»	
		Бит 10 Аварийное состояние вследствие ошибки обмена данными через порт связи с терминалом оператора	
		Бит 11 Аварийное состояние вследствие внутренней ошибки контроллера	
		Бит 12 Аварийное состояние вследствие внутренней ошибки порта связи с терминалом оператора	
		Бит 13 Аварийное состояние внутренней ошибки сетевого порта	
		Бит 14 Аварийное состояние вследствие ошибки конфигурации сетевого порта	
Бит 15 Аварийное состояние вследствие ошибки обмена данными через сетевой порт			

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
453	Слово	Регистр аварийного состояния 2	
		Бит 0 (не значащий)	
		Бит 1 Ошибка, выявленная диагностической проверкой	
		Бит 2 Аварийный состояние вследствие ошибки электромонтажа	
		Бит 3 Аварийное состояние по максимальному току	
		Бит 4 Аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока	
		Бит 5 Аварийное состояние вследствие неправильного чередования фаз	
		Бит 6 Аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя	1
		Бит 7 Аварийное состояние по небалансу линейных напряжений	1
		Бит 8 Аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения	1
		Бит 9 Аварийное состояние по неправильному чередованию фаз напряжений	1
		Бит 10 Аварийное состояние по минимальному напряжению	1
		Бит 11 Аварийное состояние по максимальному напряжению	1
		Бит 12 Аварийное состояние по минимальной мощности	1
		Бит 13 Аварийное состояние по максимальной мощности	1
		Бит 14 Аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности	1
Бит 15 Аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности	1		
454		(зарезервирован)	
455	Слово	Регистр состояния системы 1	
		Бит 0 Система готова	
		Бит 1 Система ключена	
		Бит 2 Система в аварийном состоянии	
		Бит 3 Система в предупредительном состоянии	
		Бит 4 Система сработала	
		Бит 5 Санкционированный сброс аварийного состояния	
		Бит 6 Питание контроллера	
		Бит 7 Электродвигатель работает (с обнаружением тока, превышающего 10 % от тока при полной нагрузке)	
		Биты 18-32 Средний относительный ток электродвигателя 32 = 100% тока при полной нагрузке, 63 = 200% тока при полной нагрузке	
		Бит 14 Управление с терминала оператора	
		Бит 15 Производится пуск электродвигателя 1 = нарастающий ток выше 10 % от тока при полной нагрузке 0 = понижающийся ток меньше 150 % от тока при полной нагрузке	

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
456	Слово	Регистр состояния системы 2	
		Бит 0 Автоматический сброс активен	
		Бит 1 (не значащий)	
		Бит 2 Запрос об аварийном цикле питания	
		Бит 3 Задержка повторного пуска электродвигателя не задана	
		Бит 4 Блокировка быстрого повторного пуска	
		Бит 5 Защитное отключение нагрузки	1
		Бит 6 Скорость электродвигателя	
		Бит 7 Пропадание обмена данными через порт связи с терминалом оператора	
		Бит 8 Пропадание обмена данными через сетевой порт	
		Бит 9 Блокировка перехода электродвигателя из одного состояния в другое	
		Биты 10-15 (не значащие)	
457	Слово	Состояние логических входов	
		Бит 0 Логический вход 1	
		Бит 1 Логический вход 2	
		Бит 2 Логический вход 3	
		Бит 3 Логический вход 4	
		Бит 4 Логический вход 5	
		Бит 5 Логический вход 6	
		Бит 6 Логический вход 7	
		Бит 7 Логический вход 8	1
		Бит 8 Логический вход 9	1
		Бит 9 Логический вход 10	1
		Бит 10 Логический вход 11	1
		Бит 11 Логический вход 12	1
		Бит 12 Логический вход 13	1
		Бит 13 Логический вход 14	1
		Бит 14 Логический вход 15	1
		Бит 15 Логический вход 16	1

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
458	Слово	Состояние выходов	
		Бит 0 Выход 1	
		Бит 1 Выход 2	
		Бит 2 Выход 3	
		Бит 3 Выход 4	
		Бит 4 Выход 5	1
		Бит 5 Выход 6	1
		Бит 6 Выход 7	1
		Бит 7 Выход 8	1
459	Слово	Состояние входов/выходов	
		Бит 0 Вход 1	
		Бит 1 Вход 2	
		Бит 2 Вход 3	
		Бит 3 Вход 4	
		Бит 4 Вход 5	
		Бит 5 Вход 6	
		Бит 6 Вход 7	
		Бит 7 Вход 8	
		Бит 8 Вход 9	
		Бит 9 Вход 10	
		Бит 10 Вход 11	
		Бит 11 Вход 12	
		Бит 12 Выход 1 (13-14)	
		Бит 13 Выход 2 (23-24)	
		Бит 14 Выход 3 (33-34)	
Бит 15 Выход 4 (95-96, 97-98)			
460	UInt	Код предупредительного состояния	

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
461	Слово	Регистр предупредительного состояния 1	
		<i>Биты 0-1 (не значащие)</i>	
		Бит 2 Предупредительное состояние по току утечки	
		Бит 3 Предупредительное состояние по перегрузке	
		<i>Бит 4 (не значащий)</i>	
		Бит 5 Предупредительное состояние по заклиниванию ротора электродвигателя	
		Бит 6 Предупредительное состояние по небалансу линейных токов	
		Бит 7 Предупредительное состояние по минимальному току	
		<i>Биты 8-9 (не значащие)</i>	
		Бит 10 Предупредительное состояние об ошибке обмена данными через порт связи с терминалом оператора	
		Бит 11 Предупредительное состояние по температуре контроллера	
		Бит 12 Предупредительное состояние по внутренней ошибке порта связи	
		<i>Биты 13-14 (не значащие)</i>	
		Бит 15 Предупредительное состояние об ошибке обмена данными через сетевой порт	
462	Слово	Регистр предупредительного состояния 2	
		<i>Бит 0 (не значащий)</i>	
		Бит 1 Предупредительное состояние об ошибке, выявленное диагностической проверкой	
		<i>Бит 2 (зарезервирован)</i>	
		Бит 3 Предупредительное состояние по максимальному току	
		Бит 4 Предупредительное состояние по значительному уменьшению линейного тока	
		Бит 5 Предупредительное состояние по неправильному чередованию фаз	
		Бит 6 Предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя	
		Бит 7 Предупредительное состояние по небалансу линейных напряжений	1
		Бит 8 Предупредительное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения	1
		Бит 9 Предупредительное состояние по неправильному чередованию фаз напряжений	1
		Бит 10 Предупредительное состояние по минимальному напряжению	1
		Бит 11 Предупредительное состояние по максимальному напряжению	1
		Бит 12 Предупредительное состояние по минимальной мощности	1
		Бит 13 Предупредительное состояние по максимальной мощности	1
		Бит 14 Предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности	1
Бит 15 Предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности	1		
463-464		<i>(не значащий)</i>	
465	UInt	Значение теплового состояния (% от предельного значения)	
466	UInt	Средний относительный ток (% от тока при полной нагрузке)	

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
467	UInt	Относительный ток L1 (% от тока при полной нагрузке)	
468	UInt	Относительный ток L2 (% от тока при полной нагрузке)	
469	UInt	Относительный ток L3 (% от тока при полной нагрузке)	
470	UInt	Относительный ток утечки (x 0,1 % от мин. тока при полной нагрузке)	
471	UInt	Небаланс линейных токов (%)	
472	Int	Controller internal temperature (°C) «Температура контроллера (°C)	
473	UInt	Контрольная сумма конфигурации контроллера	
474	UInt	Частота (x 0,01 Гц)	
475	UInt	Показания датчика температуры обмоток электродвигателя (%)	
476	UInt	Среднее напряжение (В)	1
477	UInt	Напряжение L3- L1 (В)	1
478	UInt	Напряжение L1- L2 (В)	1
479	UInt	Напряжение L2- L3 (В)	1
480	UInt	Небаланс линейных напряжений (%)	1
481	UInt	Коэффициент мощности (x 0,01)	1
482	UInt	Потребляемая активная мощность	1
483	UInt	Потребляемая реактивная мощность (квар)	1
484-489	Слово	<i>(не значащий)</i>	
490	Слово	Состояние сетевого порта	
		Бит 0 Через сетевой порт производится обмен данными	
		Бит 1 Сетевой порт соединен	
		Бит 2 Самотестирование сетевого порта	
		Бит 3 Самораспознавание конфигурации сетевого порта	
		Бит 4 Ошибка конфигурации сетевого порта	
		<i>Биты 5-15 (не значащие)</i>	
491-499	Слово	<i>(не значащий)</i>	
500-501	UDInt	Средний ток (x 0,01 А)	
502-503	UDInt	Ток L1 (x 0,01 А)	
504-505	UDInt	Ток L2 (x 0,01 А)	
506-507	UDInt	Ток L3 (x 0,01 А)	
508-509	UDInt	Ток утечки (x 0,01 А)	
510	UInt	Идентификатор порта контроллера	
511	UInt	Время до срабатывания (x 1 с)	
512		Относительный ток при последнем пуске электродвигателя ((% от тока при полной нагрузке)	

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
513	UInt	Длительность последнего пуска электродвигателя (с)	
514	UInt	Количество пусков электродвигателя в час	
515	Слово	Регистр небаланса фаз	
		Бит 0 Наивысшее значение небаланса тока L1	
		Бит 1 Наивысшее значение небаланса тока L2	
		Бит 2 Наивысшее значение небаланса тока L3	
		Бит 3 Наивысшее значение небаланса напряжения L1-L2	1
		Бит 4 Наивысшее значение небаланса напряжения L2-L3	1
		Бит 5 Наивысшее значение небаланса напряжения L3-L1	1
		<i>Биты 6-15 (не значащие)</i>	
516 - 523		<i>(зарезервирован)</i>	
524 - 539		<i>(запрещенный)</i>	

Переменные конфигурации

Переменные конфигурации

Переменные конфигурации перечислены в таблице ниже:

Группы переменных конфигурации	Регистры
Конфигурация	540 - 649
Настройки	650 - 699

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения / записи	Примечание, стр. 457
540	UInt	Режим работы электродвигателя (См. <i>DT_ExtOperatingMode</i> , p. 463)	B
541	UInt	Задержка перехода электродвигателя из одного состояния в другое (с)	
542-545		<i>(зарезервирован)</i>	
546	UInt	<p>Конфигурация защиты от перегрузки, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя</p> <p>Биты 0-2 Тип датчика температуры электродвигателя: 0 = Отсутствует 1 = РТС двоичный 3 = РТС аналоговый 4 = НТС аналоговый</p> <p>Биты 3-4 Тип защиты от перегрузки, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя 0 = с фиксированной задержкой срабатывания 1 = с задержкой, обратно зависимой от накопленной теплоты</p> <p><i>Биты 5-15 (зарезервированы)</i></p>	B
547	UInt	Настройка фиксированного времени срабатывания защиты от перегрузки	
548		<i>(зарезервирован)</i>	
549	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по показаниям датчика температуры обмоток электродвигателя (x 0,1 Ом)	
550	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по показаниям датчика температуры обмоток электродвигателя (x 0,1 Ом)	
551-552		<i>(зарезервирован)</i>	
553	UInt	Задержка быстрого повторного пуска (с)	
554		<i>(зарезервирован)</i>	
555	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по значительному уменьшению линейного тока	
556	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние вследствие наличия максимального тока	
557	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному току	
558	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному току	
559	Слово	<p>Конфигурация защиты от тока утечки</p> <p>Бит 0 Режим защиты от тока утечки</p> <p><i>Биты 1-15 (зарезервированы)</i></p>	B

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения / записи	Примечание, стр. 457
560	UInt	Число витков первичной обмотки трансформатора тока утечки	
561	UInt	Число витков вторичной обмотки трансформатора тока утечки	
562	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока	
563	UInt	Предельное состояние для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним трансформатором	
564	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие возможного срабатывания защиты по току утечки, измеренному внешним трансформатором тока.	
565	UInt	Номинальное напряжение электродвигателя	1
566	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние при возникновении небаланса напряжений в состоянии пуска электродвигателя	1
567	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние при возникновении небаланса напряжений в состоянии работы электродвигателя	1
568	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по небалансу линейных напряжений	1
569	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по небалансу напряжений	1
570	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению	1
571	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению	1
572	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному напряжению	1
573	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению	1
574	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению	1
575	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному напряжению	1
576	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения	1
577	Слово	Конфигурация защитного отключения нагрузки Бит 0 Защитное отключение нагрузки разрешено <i>Биты 1-15 (зарезервированы)</i>	1
578	UInt	Задержка защитного отключения нагрузки	1
579	UInt	Предельное значение для защитного отключения нагрузки	1
580	UInt	Задержка включения нагрузки после защитного отключения нагрузки	1
581	UInt	Предельное значение для включения нагрузки после защитного отключения нагрузки	1
582		<i>(зарезервирован)</i>	
583	UInt	Номинальная мощность электродвигателя	1
584	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по максимальной мощности	1
585	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальной мощности	1
586	UInt	Предельное значение для предупредительного состояния по максимальной мощности	1
587	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по минимальной мощности	1
588	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальной мощности	1
589	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальной мощности	1
590	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности	1
591	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности	1

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
592	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности	1
593	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности	1
594	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности	1
595	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности	1
596-599		<i>(зарезервированы)</i>	
600	UInt	Пароль для доступа к работе с терминалом оператора	
601	Слово	Регистр общей конфигурации 1	
		Бит 0 Необходимость конфигурирования контролера 0 = выйти из меню конфигурирования 1 = войти в меню конфигурирования	A
		<i>Биты 1-7 (зарезервированы)</i>	
		Конфигурация режима управления, биты 8-10 (один из битов должен быть равен 1):	
		Бит 8 Конфигурирование с клавиатуры терминала оператора	
		Бит 9 Конфигурирование с помощью инженерных средств через порт связи с терминалом оператора	
		Бит 10 Конфигурирование через сетевой порт	
		<i>Бит 11 (не значащий)</i>	
		Бит 12 Порядок чередования фаз 0 = A B C 1 = A C B	
		Бит 13-14 Число фаз электродвигателя 1 = 3 фазы (по умолчанию) 2 = 1 фаза	A
Бит 15 Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя (по умолчанию = 0)			
602	Слово	Регистр общей конфигурации 2	
		Бит 0-2 Режим сброса аварийного состояния 1 = Ручной (по умолчанию) 2 = Дистанционный (или с терминала оператора) 4 = Автоматический	C
		Бит 3 Контроль по четности передачи данных через порт обмена с терминалом оператора: 0 = нет (по умолчанию) 1 = четный	
		<i>Биты 4-8 (зарезервированы)</i>	
		Бит 9 Порядок байтов для порта обмена данными с терминалом оператора: от старшего к младшему	
		Бит 10 Порядок байтов для сетевого порта: от старшего к младшему	
		<i>Биты 11-15 (зарезервированы)</i>	
603	UInt	Адрес порта обмена данными с терминалом оператора	
604	UInt	Скорость обмена данными через порт обмена данными с терминалом оператора, бод	

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
605		<i>(зарезервирован)</i>	
606	UInt	Класс расцепления	
607		<i>(зарезервирован)</i>	
608	UInt	Задержка сброса аварийного состояния по перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя	
609	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние о перегрузке, определяемой по тепловому состоянию электродвигателя	
610	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внутренним трансформатором тока	
611	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внутренним трансформатором тока.	
612	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по току утечки, измеренному внутренним трансформатором	
613	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов в состоянии пуска	
614	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов в состоянии работы	
615	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов	
616	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по небалансу линейных токов	
617	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя	
618	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя	
619	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя	
620	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному току	
621	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному току	
622	UInt	Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному току	
623	UInt	Задержка перехода в аварийное состояние по превышению продолжительности пуска	
624	UInt	Предельное значение для перехода в аварийное состояние по превышению продолжительности пуска	
625		<i>(зарезервирован)</i>	
626	UInt	Настройка контрастности дисплея терминала оператора	
627	UInt	Номинальный ток контактора	
628	UInt	Число витков первичной обмотки трансформатора тока нагрузки	B
629	UInt	Число витков вторичной обмотки трансформатора тока нагрузки	B
630	UInt	Число проходов линейного проводника через отверстие трансформатора тока нагрузки	B

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
631	Слово	Регистр включения защит 1	
		Биты 0-1 (зарезервированы)	
		Бит 2 Включение защиты от тока утечки	
		Бит 3 Включение защита от перегрузки	
		Бит 4 Включение защиты по превышению продолжительности пуска	
		Бит 5 Включение защиты от заклинивания ротора электродвигателя	
		Бит 6 Включение защиты от небаланса линейных токов	
		Бит 7 Включение защиты по минимальному тока	
		Бит 8 (зарезервирован)	
		Бит 9 Включение защиты по результатам самотестирования	
		Бит 10 Включение защиты от ошибок, обнаруженных при обмене данными через порт связи с терминалом оператора	
		Биты 11-14 (зарезервированы)	
		Бит 15 Включение защиты от ошибок, обнаруженных при обмене данными через сетевой порт оператора	
		632	Слово
Бит 0 (не значащий)			
Бит 1 (зарезервирован)			
Бит 2 Включение подачи предупредительного сигнала о недопустимом токе утечки			
Бит 3 Включение подачи предупредительного сигнала о перегрузке, измеряемой по тепловому состоянию электродвигателя			
Бит 4 (зарезервирован)			
Бит 5 Включение подачи предупредительного сигнала о заклинивании ротора электродвигателя			
Бит 6 Включение подачи предупредительного сигнала о небалансе линейных токов			
Бит 7 Включение подачи предупредительного сигнала о возникновении минимальном токе			
Биты 8-9 (зарезервированы)			
Бит 10 Включение подачи предупредительного сигнала об ошибке обмена данными через порт связи с терминалом оператора			
Бит 11 Включение подачи предупредительного сигнала о повышении внутренней температуры контроллера			
Биты 12-14 (зарезервированы)			
Бит 15 Включение подачи предупредительного сигнала об ошибке обмена данными через сетевой порт			

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
633	Слово	Регистр включения защит 2	
		Бит 0 (<i>зарезервирован</i>)	
		Бит 1 Включение защиты от ошибок, выявленных диагностической проверкой	
		Бит 2 Включение защиты от неправильного электромонтажа	
		Бит 3 Включение защиты по максимальному току	
		Бит 4 Включение защиты от значительного уменьшения линейного тока	
		Бит 5 Включение защиты от неправильного чередования фаз токов	
		Бит 6 Включение защиты по температуре обмоток электродвигателя	
		Бит 7 Включение защиты от небаланса линейных напряжений	1
		Бит 8 Включение защиты от значительного уменьшения линейного напряжения	1
		Бит 9 Включение защиты от неправильного чередования фаз напряжений	1
		Бит 10 Включение защиты по минимальному напряжению	1
		Бит 11 Включение защиты по максимальному напряжению	1
		Бит 12 Включение защиты по минимальной мощности	1
		Бит 13 Включение защиты по максимальной мощности	1
		Бит 14 Включение защиты по минимальному коэффициенту мощности	1
Бит 15 Включение защиты по максимальному коэффициенту мощности	1		
634	Слово	Регистр включения предупреждений 2	
		Бит 0 (<i>зарезервирован</i>)	
		Бит 1 Включение предупреждения об ошибке, выявленной диагностической проверкой	
		Бит 2 (<i>зарезервирован</i>)	
		Бит 3 Включение предупреждения о максимальном токе	
		Бит 4 Включение предупреждения о значительном уменьшении линейного тока	
		Бит 5 (<i>зарезервирован</i>)	
		Бит 6 Включение предупреждения о высокой температуре обмоток электродвигателя	
		Бит 7 Включение предупреждения о небалансе линейных напряжений	1
		Бит 8 Включение предупреждения о значительном уменьшении линейного напряжения	1
		Бит 9 (<i>зарезервирован</i>)	1
		Бит 10 Включение предупреждения о недопустимом минимальном напряжении	1
		Бит 11 Включение предупреждения о недопустимом максимальном напряжении	1
		Бит 12 Включение предупреждения о недопустимой минимальной мощности	1
		Бит 13 Включение предупреждения о недопустимой максимальной мощности	1
		Бит 14 Включение предупреждения о недопустимо малом коэффициенте мощности	1
Бит 15 Включение предупреждения о недопустимо высоком коэффициенте мощности	1		

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
635-6		<i>(зарезервирован)</i>	
637	UInt	Группа настроек 1 для попыток автоматического сброса состояния неисправности	
638	UInt	Время для группы настроек 1, отводимое на выполнение сброса состояния неисправности	
639	UInt	Группа настроек 2 для попыток автоматического сброса состояния неисправности	
640	UInt	Время для группы настроек 2, отводимое на выполнение автоматического сброса состояния неисправности	
641	UInt	Группа настроек 3 для попыток автоматического сброса состояния неисправности	
642	UInt	Время для группы настроек 3, отводимое на выполнение автоматического сброса состояния неисправности	
643	UInt	Задержка переключения со ступени 1 на ступень 2	
644	UInt	Предельное значение для переключения со ступени 1 на ступень 2	
645	UInt	Поведение контроллера при пропадании обмена данными через порт связи с терминалом оператора	
646-649		<i>(зарезервирован)</i>	
650	Слово	Язык интерфейса терминала оператора	
		Бит 0 1 = английский (по умолчанию)	
		Бит 1 2 = Французский	
		Бит 2 4 = Испанский	
		Бит 3 8 = Немецкий	
		Бит 4 16 = итальянский	
		Биты 5-15 (не значащие)	

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
651	Слово	Регистр 1 параметров, отображаемых дисплеем	
		Бит 0 Средний ток	
		Бит 1 Значение теплового состояния	
		Бит 2 Ток L1	
		Бит 3 Ток L2	
		Бит 4 Ток L3	
		Бит 5 Ток утечки	
		Бит 6 Последнее аварийное состояние	
		Бит 7 Небаланс линейных токов	
		Бит 8 (не значащий)	
		Бит 9 Состояние входа/выхода	
		Бит 10 Реактивная мощность	
		Бит 11 Частота	
		Бит 12 Количество пусков в час	
		Бит 13 Фиксированное значение относительного максимального тока, %	
Бит 14 Максимальный линейный ток			
bit 15 Датчик температуры			
652	UInt	Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке	
653	UInt	Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости	

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
654	Слово	Регистр 2 параметров, отображаемых дисплеем	
		Бит 0 Напряжение L1-L2	1
		Бит 1 Напряжение L2-L3	1
		Бит 2 Напряжение L3-L1	1
		Бит 3 Среднее напряжение	1
		Бит 4 Активная мощность	1
		Бит 5 Потребляемая мощность	1
		Бит 6 Коэффициент мощности	1
		Бит 7 Относительный средний ток	
		Бит 8 Относительный ток L1	1
		Бит 9 Относительный ток L2	1
		Бит 10 Относительный ток L3	1
		Бит 11 Тепловое состояние электродвигателя	
		Бит 12 Время до срабатывания защиты	
		Бит 13 Небаланс линейных напряжений	1
		Бит 14 Дата	
Бит 15 Время			
655-658	[4] слова	Дата и время (См. <i>DT_DateTime</i> , стр. 462)	
659-681		<i>(зарезервирован)</i>	
682	UInt	Поведение контроллера при пропадании обмена данными через сетевой порт	
683	UInt	Регистр настроек управления	
		Биты 0-7 (зарезервированы)	
		Бит 8 Режим местного управления 0 = Местный, через терминал оператора 1 = С подключением органов управления к зажимам контроллера	
		Бит 9 Прямое управление переходом электродвигателя из одного состояния в другое	
		Бит 10 Плавность перехода: 0 = резкий 1 = плавный	
		Биты 11-15 (не значащие)	
684-692		<i>(запрещенный)</i>	
693	UInt	Задержка реакции контроллера на пропадание обмена информацией через сетевой порт (только Modbus)	
694	UInt	Контроль по четности для сетевого порта (только Modbus)	
695	UInt	Скорость обмена данными через сетевой порт	

Регистр	Тип пере- менной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
696	UInt	Значение адреса сетевого порта	
697-699		<i>(не значащий)</i>	

Переменные команд

Переменные команд Переменные команд описаны ниже:

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
700	Слово	Регистр команд выходов	
		Бит 0 Команда «Выход 1»	
		Бит 1 Команда «Выход 2»	
		Бит 2 Команда «Выход 3»	
		Бит 3 Команда «Выход 4»	
		Бит 4 Команда «Выход 5»	1
		Бит 5 Команда «Выход 6»	1
		Бит 6 Команда «Выход 7»	1
		Бит 7 Команда «Выход 8»	1
		<i>Биты 8-15 (зарезервированы)</i>	
701-703		<i>(зарезервирован)</i>	
704	Слово	Регистр управления 1	
		Бит 0 Команда «Вращение ВПЕРЕД»	
		Бит 1 Команда «Вращение НАЗАД»	
		Бит 2 (зарезервирован)	
		Бит 3 Команда «Сброс аварии»	
		Бит 4 (зарезервирован)	
		Бит 5 Команда «Самотестирование»	
		Бит 6 Команда «Низкая скорость электродвигателя»	
705	Слово	Регистр управления 2	
		Бит 0 Команда «Сбросить все»	
		Бит 1 Команда «Обнуление всех счетчиков»	
		Бит 2 Команда «Обнуление значения теплового состояния электродвигателя»	
		Бит 3 Команда «Сбросить все настройки контроллера»	
		Бит 4 Команда «Сбросить настройки сетевого порта»	
706-709		<i>(зарезервирован)</i>	
710-799		<i>(запрещенный)</i>	

Переменные пользовательской карты размещения информации

Переменные пользовательской карты размещения информации

Переменные пользовательской карты размещения информации (User Map) перечислены в таблице ниже:

Группы переменных	Регистры
Адреса User Map	800 - 899
Значения User Map	900 - 999

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
800-898	[99] слов	Адреса User map	
899		<i>(зарезервирован)</i>	

Регистр	Тип переменной	Переменные для чтения/записи	Примечание, стр. 457
900-998	[99] слов	Значения User Map	
999		<i>(зарезервирован)</i>	

Переменные пользовательской рабочей программы

Переменные пользовательской рабочей программы

Переменные пользовательской рабочей программы перечислены в таблице ниже:

Регистр	Тип переменной	Переменные только для чтения	Примечание, стр. 457
1200	Слово	Регистр состояния пользовательской рабочей программы	
		Бит 0 Состояние «работа»	
		Бит 1 Состояние «работа прекращена»	
		Бит 2 Состояние «перезапуск»	
		<i>Бит 3 (зарезервирован)</i>	
		Бит 5 Нарушение чередования фаз	
		Бит 6 Сетевое управление	
		Бит 7 Выбор тока при полной нагрузке	
		Бит 8 Внешняя неисправность	
		Бит 9 Вспомогательный светодиодный индикатор 1	
		Бит 10 Вспомогательный светодиодный индикатор 2	
		Бит 11 Светодиодный индикатор «работа прекращена»	
		Бит 12 Выход LO1	
		Бит 13 Выход LO2	
Бит 14 Выход LO3			
Бит 15 Выход LO4			
1201	Слово	Версия	
1202	Слово	Объем памяти	
1203	Слово	Объем используемой памяти	
1204	Слово	Объем памяти для временного хранения данных	
1205	Слово	Объем энергонезависимой памяти	
1206-1300		<i>(зарезервирован)</i>	
1301-1399		Регистры общего назначения для логических функций	

Общая информация

Обзор

В данной главе описывается техническое обслуживание и функции самодиагностики контроллера LTM R и модуля расширения.



WARNING (ОСТОРОЖНО!)

НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Обращение с данным изделием требует соответствующих знаний в области конструкции и программирования систем управления. К монтажу, настройке и эксплуатации изделия допускаются только квалифицированные специалисты, обладающие соответствующей подготовкой. Строго соблюдайте требования национальных и местных нормативных документов по безопасности.

Несоблюдение указанных требований может привести к смерти, серьезным травмам или повреждению оборудования.

Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Стр.
Обнаружение неисправностей	500
Устранение неисправностей	501
Планово-предупредительное обслуживание	504
Замена контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	507
Предупредительные и аварийные сигналы при нарушении обмена данными	508

Обнаружение неисправностей

Обзор

Контроллер LTM R с модулем расширения выполняет самодиагностику при включении питания и во время работы.

Неисправности контроллера и модуля расширения могут быть обнаружены с помощью:

- светодиодных индикаторов «Power» и «Alarm» на передней панели контроллера;
- светодиодных индикаторов входов и питания на передней панели модуля расширения;
- сообщений на ЖК дисплее терминала оператора Magelis® XBTN410, подключенного к порту контроллера LTM R;
- ПО PowerSuite™, запущенном на компьютере, подключенном к порту контроллера.

Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы контроллера LTM R и модуля расширения LTM E отображают следующие неисправности:

Индикаторы			Индикаторы LTM E	Неисправность
Power	Alarm	PLC Alarm	Power	
Откл.	Непрерывное красное свечение	-	-	Внутренняя неисправность
Вкл.	Непрерывное красное свечение	-	-	Аварийный сигнал (срабатывание защиты)
Вкл.	Мигание красным светом (2 раза в сек.)	-	-	Предупредительный сигнал
Вкл.	Мигание красным светом (5 раз в сек.)	-	-	Защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска
Вкл.	-	-	Непрерывное красное свечение	Внутренняя неисправность

ЖК дисплей терминала оператора

В случае неисправности на дисплее Magelis® XBTN410 автоматически отображается аварийное или предупредительное сообщение (в том числе и относящиеся к самодиагностике).

Сведения о предупредительных и аварийных сообщениях, отображаемых при использовании терминала оператора в конфигурации «1 - 1» приведены на стр. 388.

Сведения о предупредительных и аварийных сообщениях, отображаемых при использовании терминала оператора в конфигурации «1 - несколько» приведены на стр. 426.

PowerSuite™

При возникновении неисправности программное обеспечение PowerSuite™ отображает виртуальную панель индикаторов аварийных и предупредительных сигналов, включая сигналы самодиагностики.

Информация об отображении активных аварийных и предупредительных сигналов приведена на стр. 444.

Устранение неисправностей

Контроллер LTM R выполняет самодиагностику при включении и во время работы. Ниже описываются выполняемые проверки, обнаруживаемые неисправности, и действия по их устранению:

Тип	Неисправность	Действия по устранению
Серьезные внутренние неисправности	Повышение температуры аппарата	<p>При температуре 80 °С подается предупредительный сигнал, при 85 °С – сообщение о незначительной, а при 100 °С – о серьезной неисправности. Примите меры по охлаждению:</p> <ul style="list-style-type: none"> • установите дополнительный вентилятор; • установите контроллер с модулем расширения так, чтобы вокруг них было больше свободного пространства. <p>Если неисправность не устраняется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Отключите и заново включите питание. 2 Подождите 30 с. 3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер.
	Неисправность центрального процессора	<p>Данные сигналы указывают на аппаратную неисправность. Выполните следующие действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Отключите и заново включите питание. 2 Подождите 30 с. 3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер.
	Ошибка проверки контрольной суммы программы	
	Ошибка, выявленная при тестировании ОЗУ	
	Переполнение стека	
	Попытка извлечь информацию из пустого стека	
Задержка сторожевого таймера		
Незначительные внутренние неисправности	Ошибка конфигурации	<p>Указывает на ошибку проверки контрольной суммы (Config checksum error) или на правильную контрольную сумму при ошибочных данных (Invalid config error). И то, и другое вызваны аппаратным сбоем. Выполните следующие действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Отключите и заново включите питание. Подождите 30 с. 2 Верните заводские настройки конфигурации 3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер.
	Ошибка проверки контрольной суммы конфигурации (в ЭСППЗУ)	
	Ошибка внутреннего обмена данными	<p>Данные сигналы указывают на аппаратную неисправность. Выполните следующие действия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Отключите и заново включите питание. Подождите 30 с. 2 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер.
	Недопустимый адрес или данные	

Тип	Неисправность	Действие
Ошибки, обнаружены при диагностике	Проверка выполнения команды ПУСК	Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> • релейные выходы • все соединения, включая: <ul style="list-style-type: none"> • проводники цепей управления и все электромеханические устройства; • проводники и все компоненты цепей питания; • цепи ТТ нагрузки. После выполнения всех проверок: <ol style="list-style-type: none"> 1 Сбросьте аварийный сигнал. 2 Если авария не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с. 3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер.
	Проверка выполнения команды СТОП	
	Мониторинг разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя	
	Run check back	

Тип	Неисправность	Действие
Ошибки монтажа и конфигурирования	Несогласованное включение трансформаторов тока	Проверьте полярность подключения ТТ. Убедитесь, что: <ul style="list-style-type: none"> • Все ТТ установлены лицевой частью в одну сторону; • все витки ТТ нагрузки пропущены через отверстия в одном направлении. По окончании проверки: <ol style="list-style-type: none"> 1 Сбросьте аварийный сигнал. 2 Если авария не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с. 3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.
	Неправильное чередование фаз напряжений или токов	Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> • подключение линий L1, L2 и L3 – проводники не должны пересекаться.
	Ошибка конфигурации фаз	<ul style="list-style-type: none"> • Настройку параметра Motor Phases Sequence (ABC вместо ACB). После выполнения всех проверок: <ol style="list-style-type: none"> 1 Сбросьте аварийный сигнал. 2 Если авария не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с. 3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер.
	Неисправность датчика с положительным температурным коэффициентом	Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> • нет ли короткого замыкания или обрыва цепи датчика температуры обмотки электродвигателя; • правильность выбора типа датчика температуры; • правильность задания параметров для данного датчика. После выполнения всех проверок: <ol style="list-style-type: none"> 1 Сбросьте аварийный сигнал. 2 Если авария не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с. 3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер.
	Значительное уменьшение линейного напряжения	Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> • целостность цепи (затяжку зажимов); • не перегорел ли предохранитель • нет ли обрыва провода • не заданы ли для 1-фазного электродвигателя параметры трехфазной сети; • не пропущены ли проводники однофазного электродвигателя и через отверстие А, и через отверстие В трансформатора тока нагрузки. • исправность источника питания (например, напряжение на вводе). После выполнения всех проверок: <ol style="list-style-type: none"> 1 Сбросьте аварийный сигнал. 2 Если авария не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с. 3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер.

Планово-предупредительное обслуживание

Обзор

Между очередными плановыми обслуживаниями выполняйте перечисленные ниже операции. Это позволит поддерживать аппаратную и программную части системы в рабочем состоянии:

- постоянно просматривайте статистические данные;
 - создайте резервную копию файла конфигурации контроллера LTM R;
 - поддерживайте требуемые условия эксплуатации контроллера LTM R;
 - периодически запускайте самотестирование контроллера LTM R;
 - проверяйте точность хода системных часов контроллера LTM R.
-

Статистические данные

Контроллер LTM R собирает следующую информацию:

- текущие напряжение, ток, мощность, температура, а также состояния входов-выходов, сигналы неисправностей;
- общее количество неисправностей по типам, с момента последнего включения питания контроллера;
- записи значений напряжения, тока, мощности и температуры для последних пяти аварий с отметками о дате и времени.

Просмотреть статистические данные можно на дисплее терминала Magelis® XBTN410 или на компьютере с помощью ПО PowerSuite™. Проанализировав эту информацию, можно определить характер неисправностей по зарегистрированным значениям параметров.

Настройки конфигурации

На случай выхода контроллера из строя обязательно создайте резервный файл с настройками конфигурации. Это позволит быстро настроить вновь устанавливаемый контроллер. Операцию резервирования с помощью ПО PowerSuite следует выполнить после первого конфигурирования контроллера, а также всякий раз при изменении настроек его конфигурации.

С помощью ПО PowerSuite™:

- Сохранение файла конфигурации:
 - 1 Выберите меню File (Файл) -> Print (Печать) -> To File (В файл)
 - Загрузка сохраненного файла конфигурации:
 - 1 Откройте сохраненный файл: Выберите File -> Open (Открыть), и в открывшемся окне найдите и откройте требуемый файл.
 - 2 Загрузите конфигурацию в новый контроллер: Выберите Link (Связь) -> Transfer (Передать) -> PC to Device (из ПК в устройство).
-

Условия эксплуатации

Работоспособность контролера LTM R, как и другого электронного оборудования, зависит от окружающей среды. К общим мерам по обеспечению надлежащих условий эксплуатации, относятся:

- Плановые проверки состояния аккумуляторных батарей и предохранителей, ограничителей напряжения и источников питания, а также затяжки контактных зажимов питания контролера и выводов аккумуляторной батареи.
- Поддержание в чистоте контролера LTM R, щита управления и всех остальных устройств. Обеспечьте беспрепятственный обдув устройств воздухом. Это позволит избежать образования скоплений пыли, способных привести к короткому замыканию.
- Обеспечение защиты от внешних электромагнитных излучений. Не устанавливайте контроллер поблизости от источников мощных электромагнитных излучений.

Самотестирование

Запустить самотестирование можно двумя способами:

- нажмите и удерживайте от 3 до 15 секунд кнопку Test/Reset на лицевой панели контролера LTM R;
- выберите команду Self Test.

Самотестирование может быть выполнено только в следующих условиях:

- электродвигатель отключен;
- неисправности отсутствуют;
- параметру Self Test Enable (Разрешение самотестирования) присвоено значение «1».

Примечание. При запуске самотестирования во время работы электродвигателя срабатывает защита от перегрузки.

Во время самотестирования контроллер выполняет следующие операции:

- проверка сторожевой схемы;
- проверка ОЗУ;
- повторная калибровка постоянной времени тепловой памяти, позволяющая сохранить ее значение при отключении питания контролера.

Если какая-либо из указанных проверок не проходит, выдается сообщение о серьезной внутренней неисправности. При успешном прохождении проверок самотестирование продолжается и контроллер выполняет:

- самотестирование модуля (если имеется). Если последняя проверка не проходит:
 - контроллер LTM R выдает сообщение о незначительной внутренней неисправности;
 - модуль расширения переходит в состояние внутренней неисправности;
- проводится проверка внутреннего обмена данными. Если она не проходит, контроллер LTM R выдает сообщение о незначительной внутренней неисправности.
- проверку светодиодных индикаторов: все светодиоды отключаются, а затем включаются сначала последовательно, а затем одновременно, после чего возвращаются в исходное состояние;
- проверка релейных выходов: все реле размыкаются и возвращаются в исходное состояние только после:
 - выполнения команды сброса или
 - отключения и включения питания.

Во время самотестирования контроллер присваивает параметру Self Test Command значение «1». По завершении самотестирования оно обнуляется.

Точность хода встроенных часов

Обязательно проверяйте точность хода встроенных часов. Это необходимо для получения достоверной информации о времени и дате неисправностей. Контроллер добавляет к записям всех неисправностей отметки даты и времени в соответствии со значением параметра Date And Time Setting (Настройка даты и времени).

Точность хода встроенных часов составляет +/- 1 секунду в час. Если питание в течение года не отключалось, то уход часов за год составит +/- 30 минут.

При отключении питания сроком до 30 минут настройки внутренних часов сохраняются с точностью +/- 2 минуты.

При отсутствии питания дольше 30 минут отсчет времени внутренними часами возобновляется со времени отключения питания.

Замена контроллера LTM R и модуля расширения LTM E

Обзор

Перед заменой контроллера LTM R или модуля расширения LTM E следует рассмотреть следующие вопросы:

- Аналогичны ли модели нового и старого устройств?
- Сохранены ли настройки конфигурации заменяемого контроллера, и могут ли они быть перенесены на новый?

Перед заменой контроллера LTM R или модуля расширения LTM E удостоверьтесь, что электродвигатель отключен.

Замена контроллера LTM R

Для успешной замены контроллера необходимо сохранять резервную копию файла конфигурации:

- после первоначального конфигурирования контроллера LTM R;
- после каждого последующего изменения конфигурации.

Резервная копия файла конфигурации позволит быстро настроить новый контроллер, если старый вышел из строя и настройки его конфигурации стали недоступны. Все настройки контроллера, кроме даты и времени, можно сохранить в файле с помощью ПО PowerSuite™. Это же ПО позволяет загрузить сохраненные в файле настройки в исходный или новый контроллер LTM R.

Примечание. Сохраняются только заданные пользователем значения параметров. Статистические данные из журнала не сохраняются, и поэтому они не загружаются во вновь устанавливаемый контроллер LTM R.

Указания по использованию ПО PowerSuite для создания, сохранения и передачи файлов конфигурации приведены на стр. 432.

Замена модуля расширения

Операции замены модулей расширения LTM E с питанием 24 В постоянного или 110-240 В переменного тока выполняются аналогично.

Утилизация

Контроллер LTM R и модуль расширения LTM E содержат электронные платы, которые запрещается выбрасывать вместе с обычными отходами. Утилизацию оборудования следует производить согласно требованиям действующих национальных и местных нормативных документов.

Предупредительные и аварийные сигналы при нарушении обмена данными

Введение

Сигналы о нарушении обмена данными принимаются и сбрасываются так же, как прочие предупредительные и аварийные сигналы.

Возникновение неисправности сигнализируется:

- Светодиодным индикатором **PLC Comm**, см. стр. 331)
 - Состоянием релейного выхода
 - Предупредительным сигналом
 - Сообщением на дисплее терминала оператора
 - Появлением кодового сообщения (такого, как отчет от ПЛК)
-

Ошибка обмена данными с ПЛК

Данное аварийное сообщение обрабатывается так же, как любое другое.

Контроллер LTM R отслеживает обмен данными с ПЛК. При отсутствии ответа от ПЛК по истечении задаваемого времени ожидания схема сторожевой сигнализации контроллера LTM R выдает сигнал об ошибке обмена данными. Реакцию контроллера LTM R а пропадание обмена данными с сетью можно запрограммировать. Она зависит от режима управления контроллером LTM R в момент пропадания обмена данными с сетью.

При исчезновении соединения ПЛК с контроллером LTM R, находящимся в сетевом режиме управления, последний переходит в состояние пропадания обмена данными. Если соединение с ПЛК исчезло, когда контроллер LTM R находился в местном режиме управления, а затем режим управления был изменен на сетевой, контроллер LTM R переходит в состояние пропадания обмена данными.

При восстановлении соединения между ПЛК и контроллером LTM R, находящимся в сетевом режиме управления, последний выходит из состояния пропадания обмена данными. Если режим управления был изменен на местный, контроллер выходит из состояния пропадания обмена данными независимо от состояния соединения с ПЛК. В таблице ниже перечислены выбираемые пользователем возможные действия, предпринимаемые контроллером LTM R в ответ на пропадание обмена данными.

Реакция контроллера на пропадание обмена данными с сетью:

Режим управления контроллером LTM R в момент пропадания обмена данными	Возможные реакции контроллера LTM R на исчезновение соединения с ПЛК
Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера	Аварийные и предупредительные сигналы: - Не подаются - Подается предупредительный сигнал - Подается аварийный сигнал - Подаются аварийный и предупредительный сигналы
Местный, с подключением через порт RJ45	Аварийные и предупредительные сигналы: - Не подаются - Подается предупредительный сигнал - Подается аварийный сигнал - Подаются аварийный и предупредительный сигналы
Дистанционный	Аварийные и предупредительные сигналы: - Не подаются - Подается предупредительный сигнал - Подается аварийный сигнал - Подаются аварийный и предупредительный сигналы - Поведение релейных выходов LO1 и LO2 зависит от выбранного режима управления электродвигателем и реакции на пропадание обмена данными.

Ошибка обмена данными с терминалом оператора

Контроллер LTM R отслеживает обмен данными с любым совместимым терминалом оператора. При отсутствии ответа по истечении фиксированного времени ожидания схема сторожевой сигнализации контроллера LTM R выдает сигнал об ошибке обмена данными. Реакцию контроллера LTM R на пропадание обмена данными можно запрограммировать. Она зависит от режима управления контроллером LTM R в момент пропадания обмена данными.

При исчезновении соединения терминала оператора с контроллером LTM R, находящимся в местном режиме управления через порт RJ45, контроллер переходит в состояние пропадания обмена данными. Если соединение с терминалом оператора исчезло, когда контроллер LTM R не находился в местном режиме управления через порт RJ45, а затем режим управления был изменен на режим управления через порт RJ45, контроллер LTM R переходит в состояние пропадания обмена данными. Если соединение с терминалом оператора было восстановлено, когда контроллер находился в местном режиме управления через порт RJ45, он выходит из состояния пропадания обмена данными. При изменении режима управления на сетевой или местный с подключением органов управления к зажимам контроллера, LTM R выходит из состояния пропадания обмена данными независимо от состояния соединения с терминалом оператора.

В таблице ниже перечислены возможные реакции контроллера LTM R на пропадание обмена данными. Выберите одну из них во время конфигурирования контроллера.

Реакция контроллера при пропадании обмена данными через порт RJ45:

Режим управления контроллером LTM R в момент пропадания обмена данными	Возможные реакции контроллера LTM R на исчезновение соединения с терминалом пользователя
Местный режим с подключением органов управления к зажимам контроллера	Аварийные и предупредительные сигналы: - Не подаются - Подается предупредительный сигнал - Подается аварийный сигнал - Подаются аварийный и предупредительный сигналы
Местный, с подключением через порт RJ45	Аварийные и предупредительные сигналы: - Не подаются - Подается предупредительный сигнал - Подается аварийный сигнал - Подаются аварийный и предупредительный сигналы
Дистанционный	Аварийные и предупредительные сигналы: - Не подаются - Подается предупредительный сигнал - Подается аварийный сигнал - Подаются аварийный и предупредительный сигналы - Поведение релейных выходов LO1 и LO2 зависит от выбранного режима управления электродвигателем и реакции на пропадание обмена данными.

Примечание. Информация о реакции контроллера на ошибки обмена данными и неисправности портов связи приведена также на стр. 105.

Приложения



Электрические схемы

Обзор

Приведенные в приложении схемы подключения контроллера LTM R в различных режимах работы выполнены в соответствии со стандартами:

- МЭК
- NEMA.

Содержание

Приложение состоит из следующих частей:

Обозначение	Наименование	Стр.
A	Электрические схемы по стандарту МЭК	513
B	Электрические схемы по стандарту NEMA	533

Электрические схемы по стандарту МЭК

A

Электрические схемы, выполненные согласно стандарту МЭК

Обзор

В данном разделе приведены электрические схемы для пяти предварительно сконфигурированных режимов работы:

Режим защиты от перегрузки	Контроль нагрузки электродвигателя. Управление (пуск/останов) выполняет отдельный аппарат (не контроллер).
Независимый	Прямой пуск нереверсируемого электродвигателя при полном напряжении.
Реверсивный	Прямой пуск реверсируемого электродвигателя при полном напряжении.
Двухступенчатый	Пуск электродвигателя при пониженном напряжении: <ul style="list-style-type: none">• переключением обмоток со звезды на треугольник;• включением обмоток на время пуска через резистор;• включением обмоток на время пуска через автотрансформатор.
Двухскоростной	Управление двухскоростными электродвигателями: <ul style="list-style-type: none">• путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера;• путем изменения числа пар полюсов.

Для каждого из этих режимов работы приводится:

Одна общая электрическая схема (цепи питания и управления)	Местное управление с помощью двух кнопок с самовозвратом
Три отдельных схемы подключения входов	Местное управление с помощью одной кнопки (с фиксацией)
	Местное управление с помощью двух кнопок (с самовозвратом) и с возможностью выбора сетевого управления
	Местное управление с помощью одной кнопки (с фиксацией) и с возможностью выбора сетевого управления

Содержание

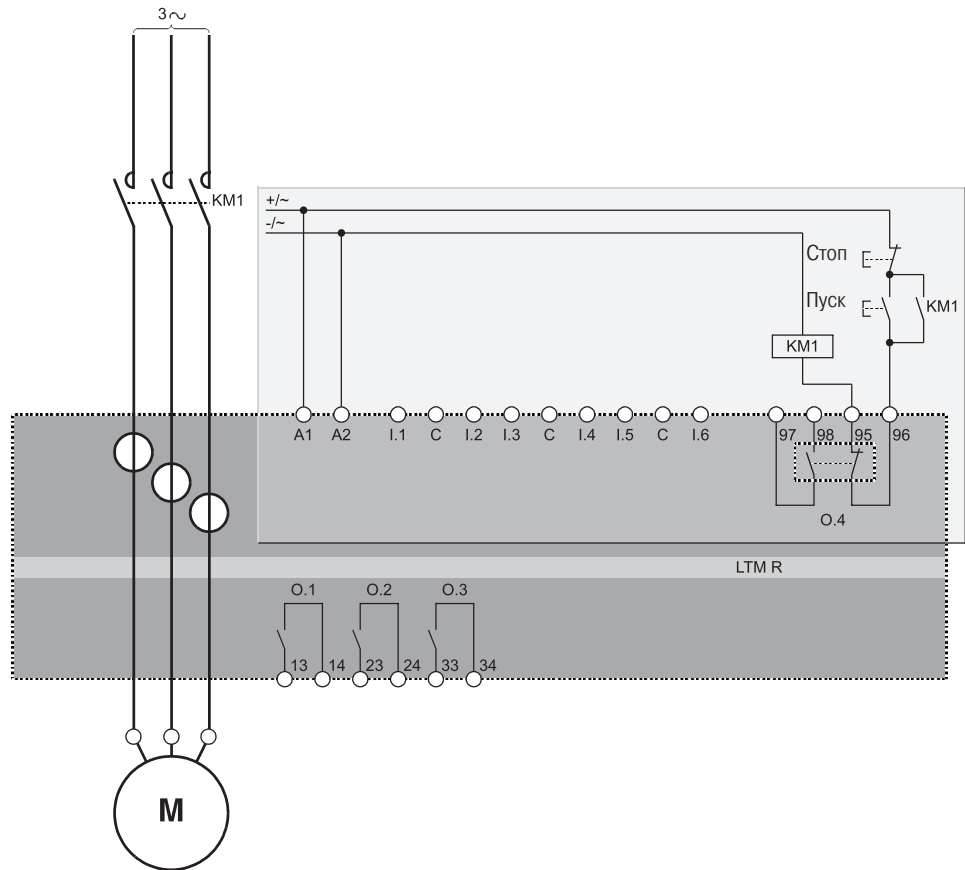
Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки	515
Электрические схемы реализации независимого режима	519
Электрические схемы реализации реверсивного режима	521
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник	523
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через резисторы в цепи обмоток статора	525
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через автотрансформатор	527
Электрические схемы двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера	529
Электрические схемы реализации двухскоростного управления путем переключения пар полюсов	531

Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки

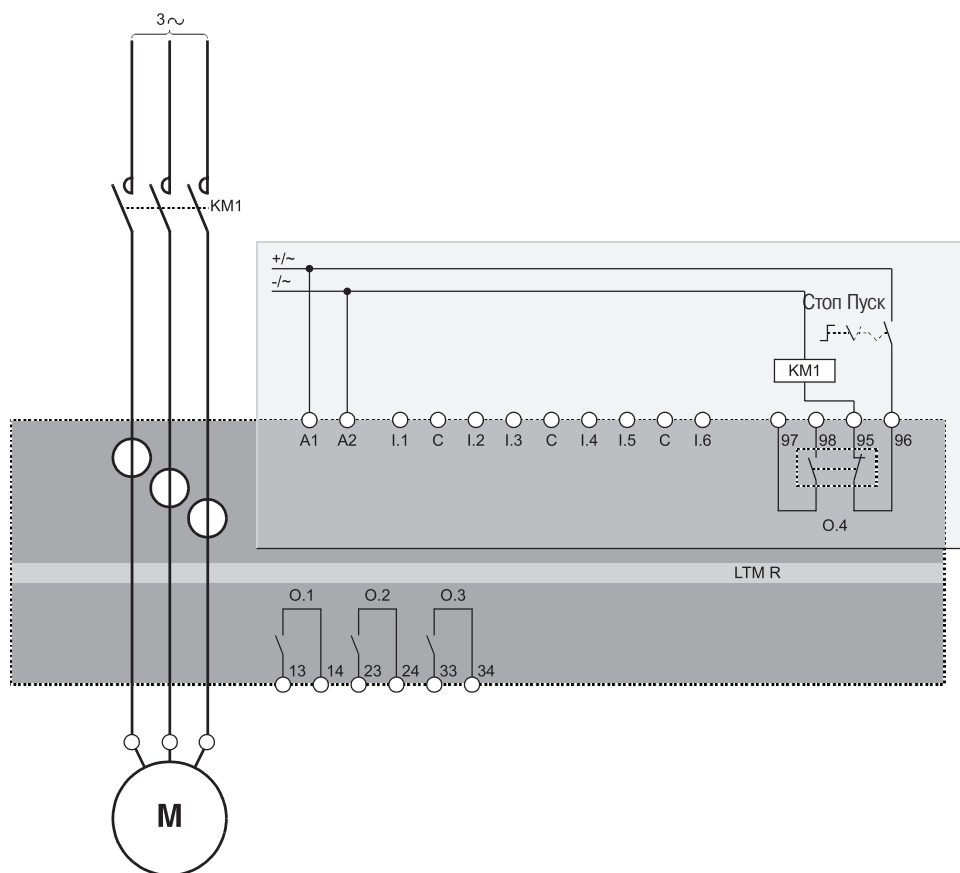
Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом



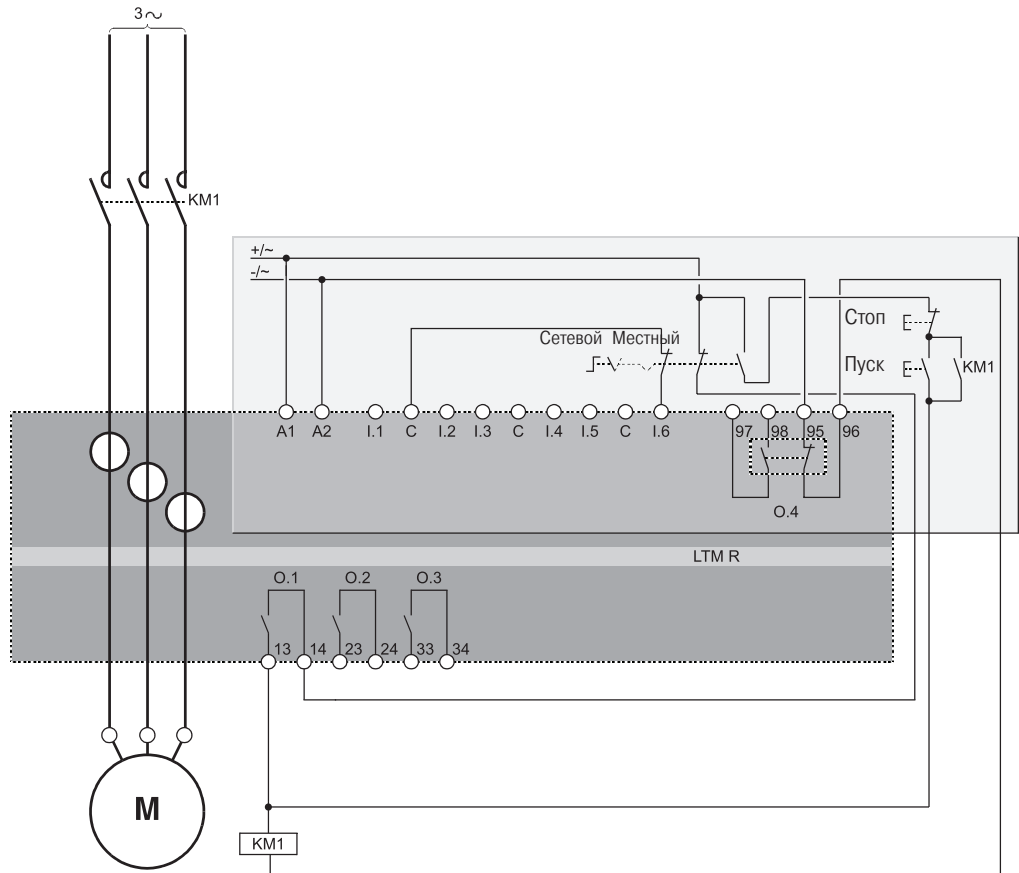
**Схема реализации
местного управления
с помощью одной
кнопки с фиксацией**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией



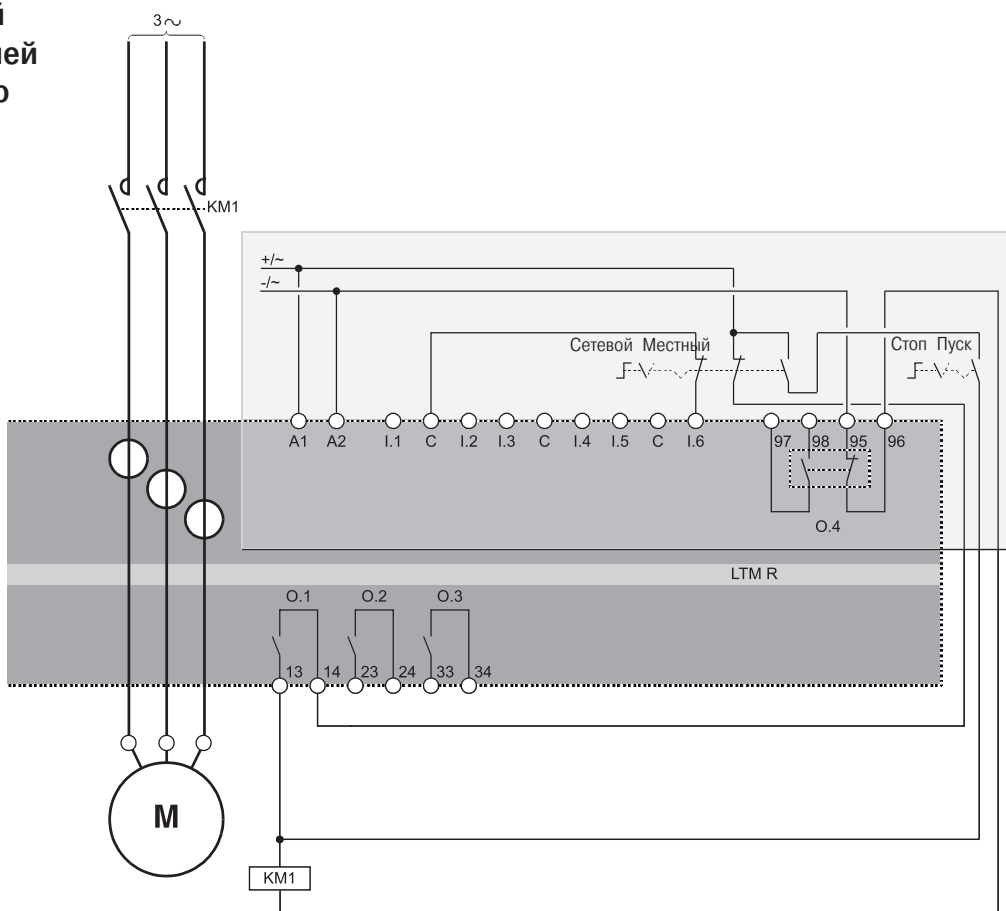
**Схема реализации
местного управления
с помощью
двух кнопок с
самовозвратом и
с возможностью
выбора сетевого
управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:



**Схема реализации
местного управления
с помощью одной
кнопки с фиксацией
и с возможностью
выбора сетевого
управления**

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации независимого режима

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

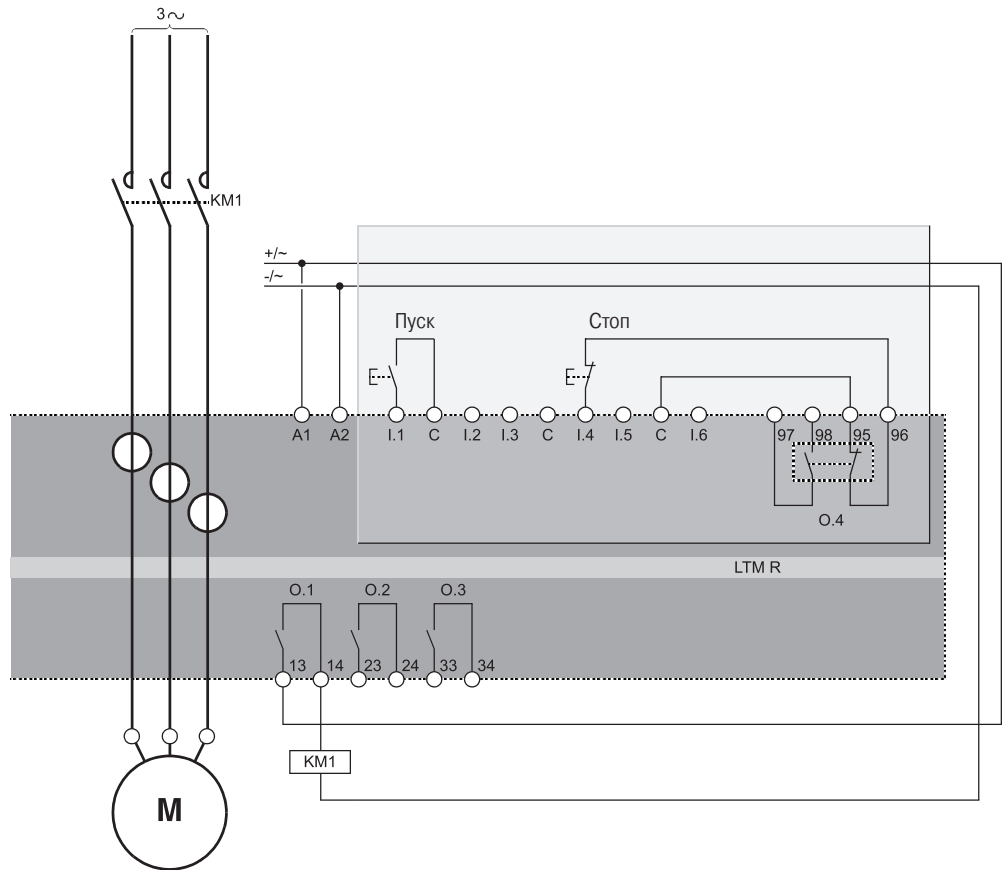


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

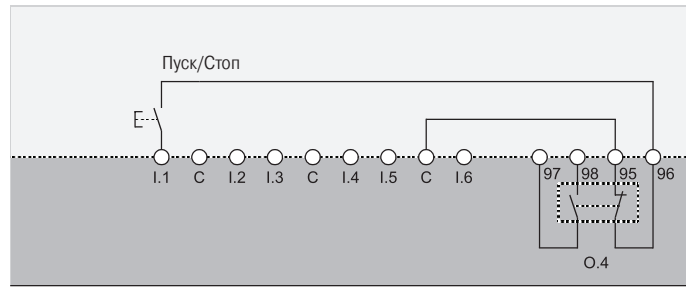


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

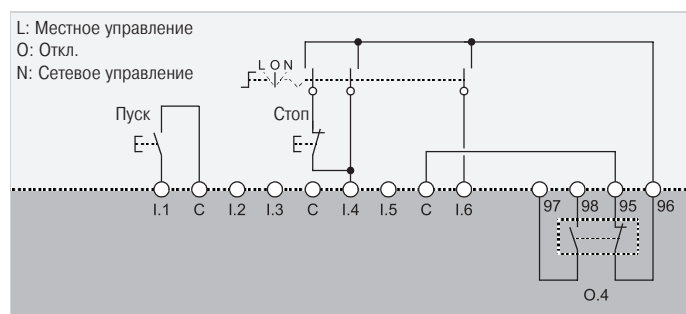
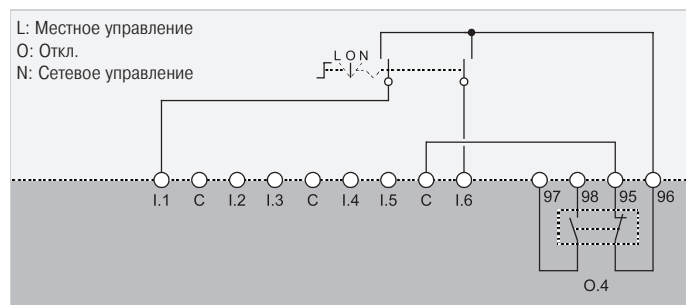


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

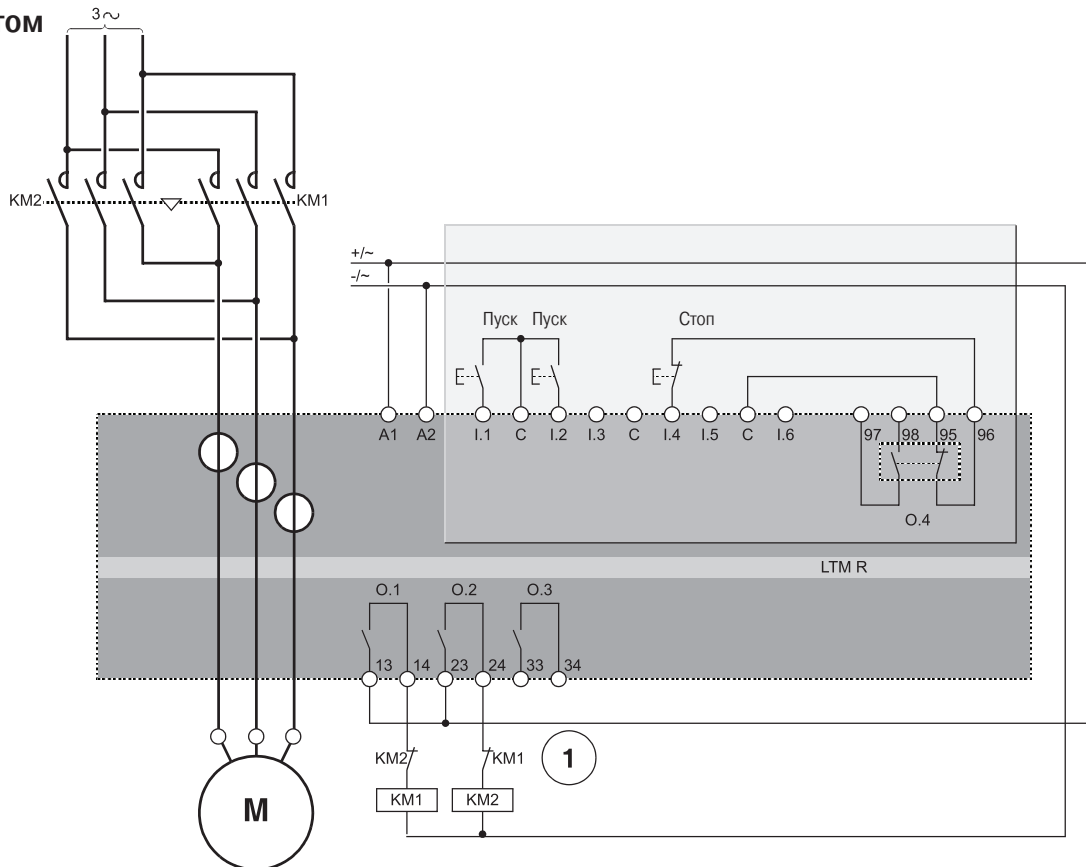
Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации реверсивного режима

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом



- 1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

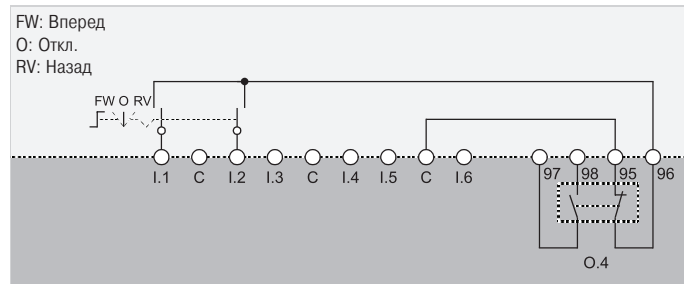


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

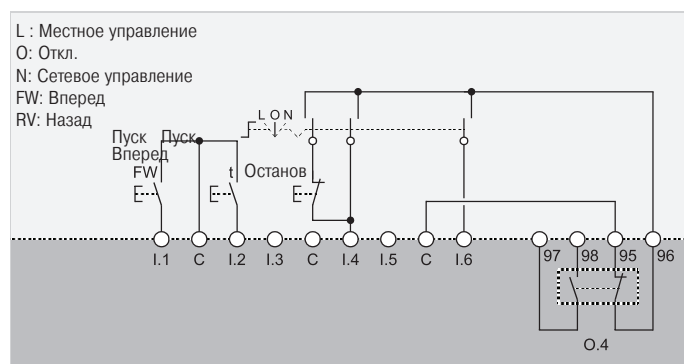
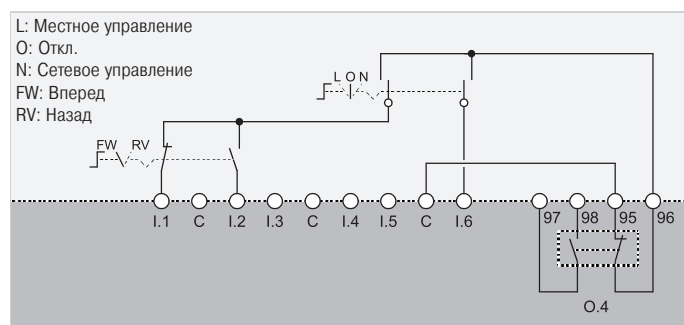


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

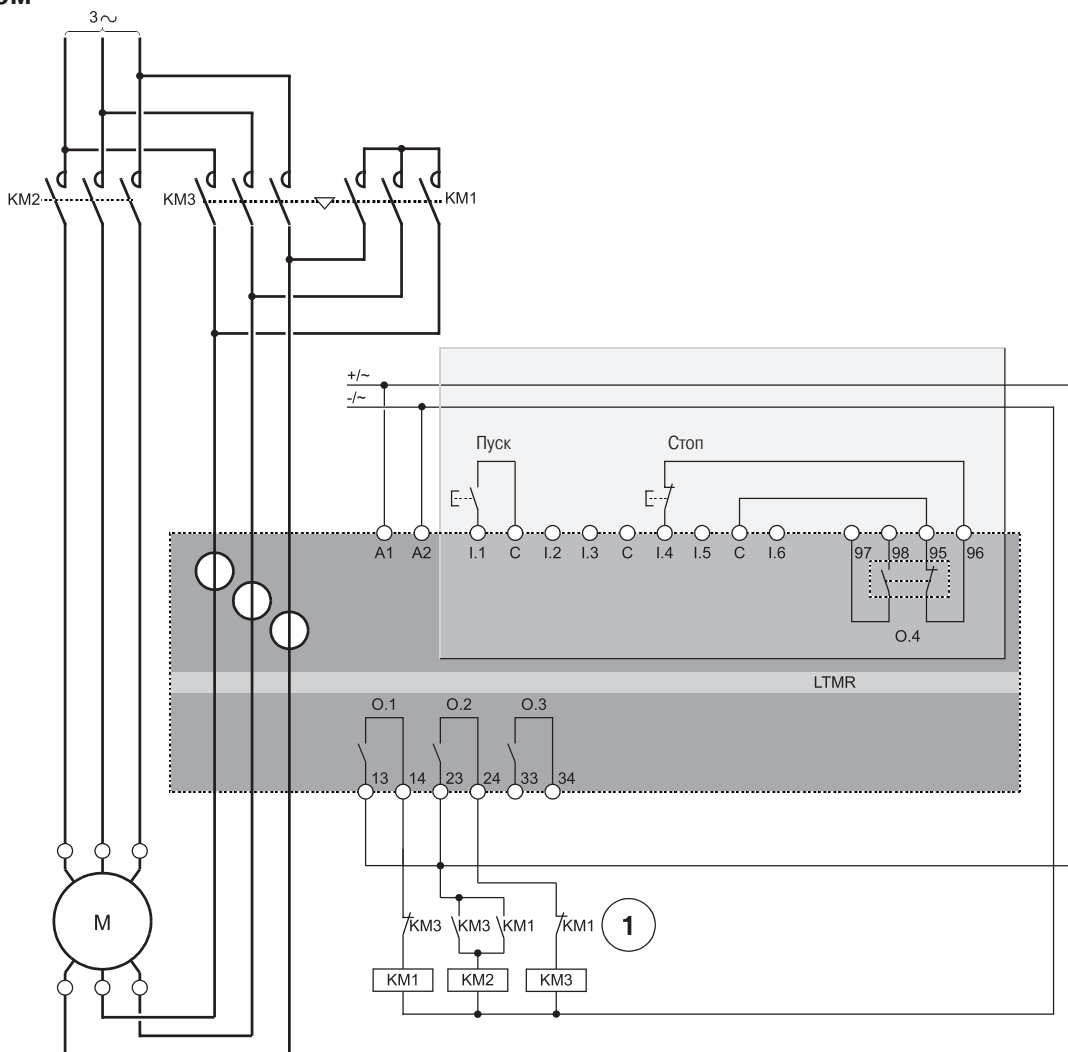
Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом



- 1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

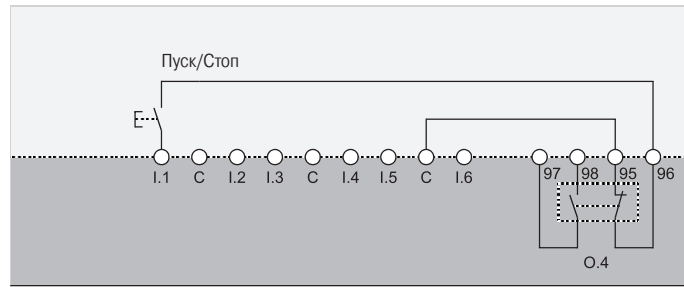


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

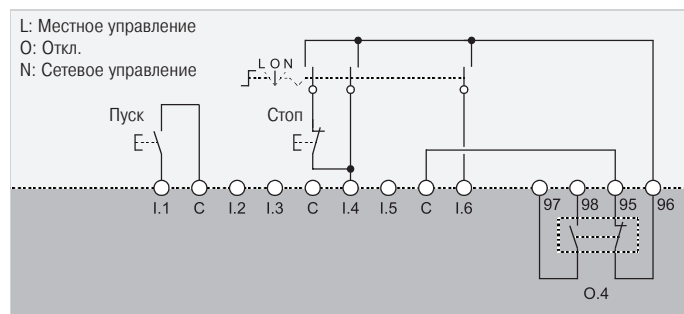
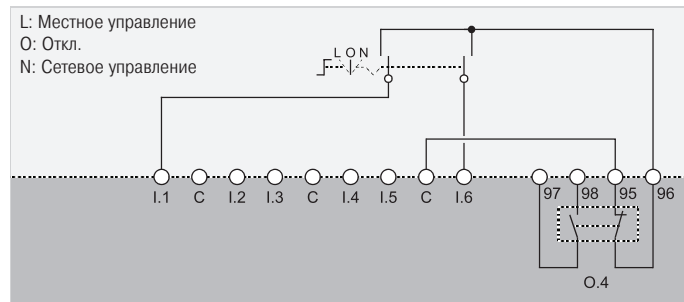


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через резисторы в цепи обмоток статора

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

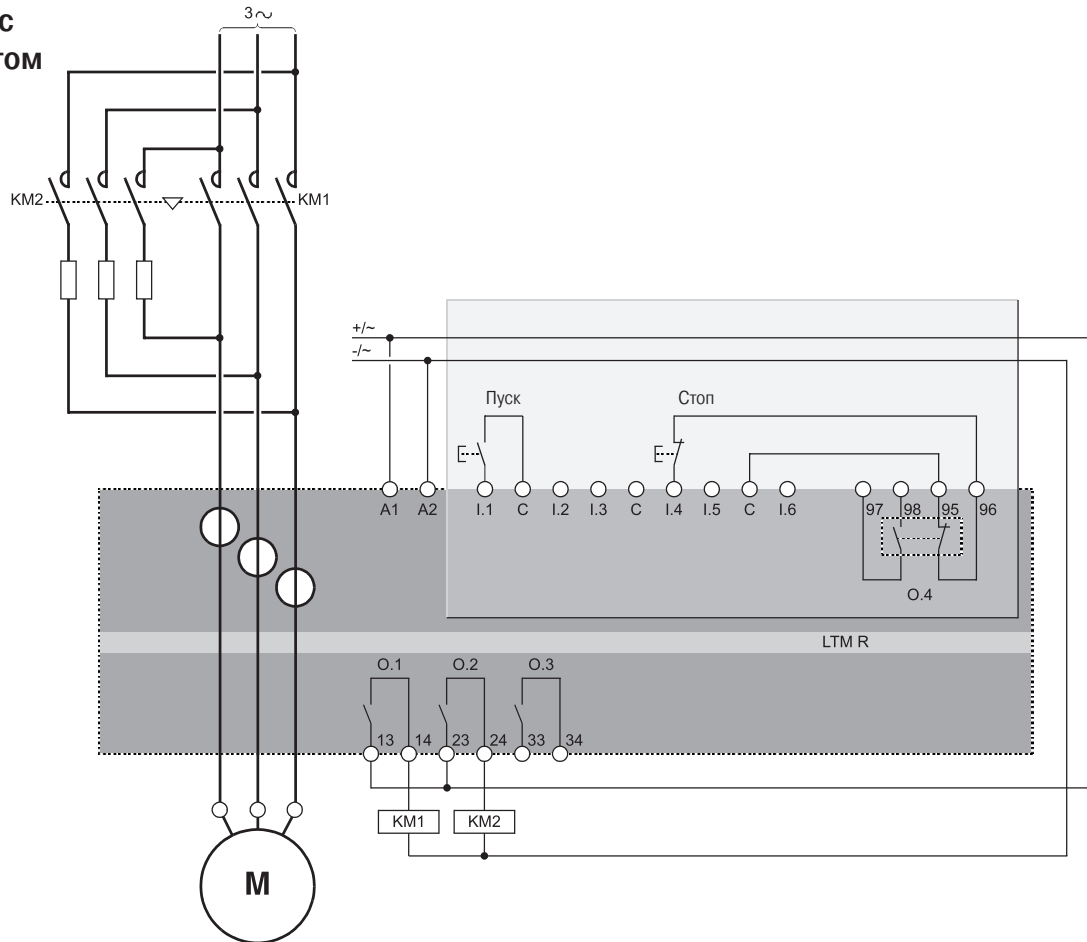


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

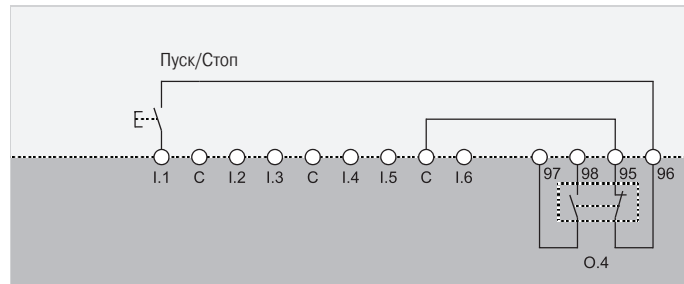


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

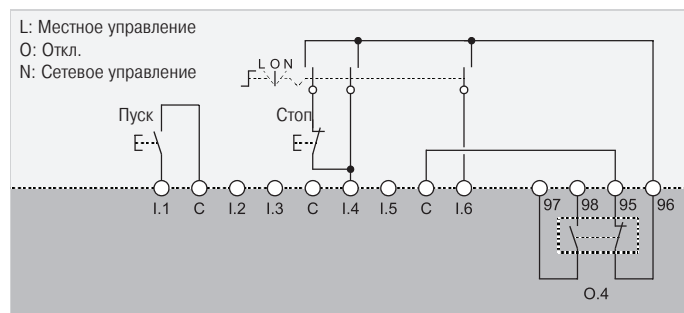
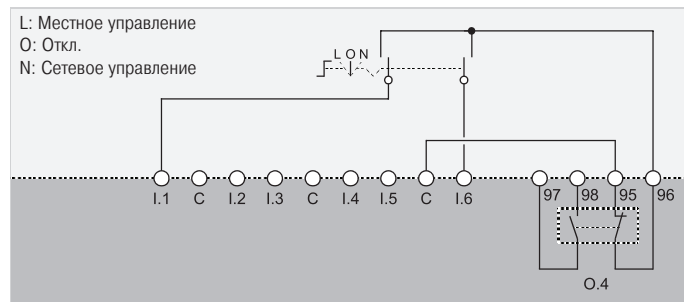


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

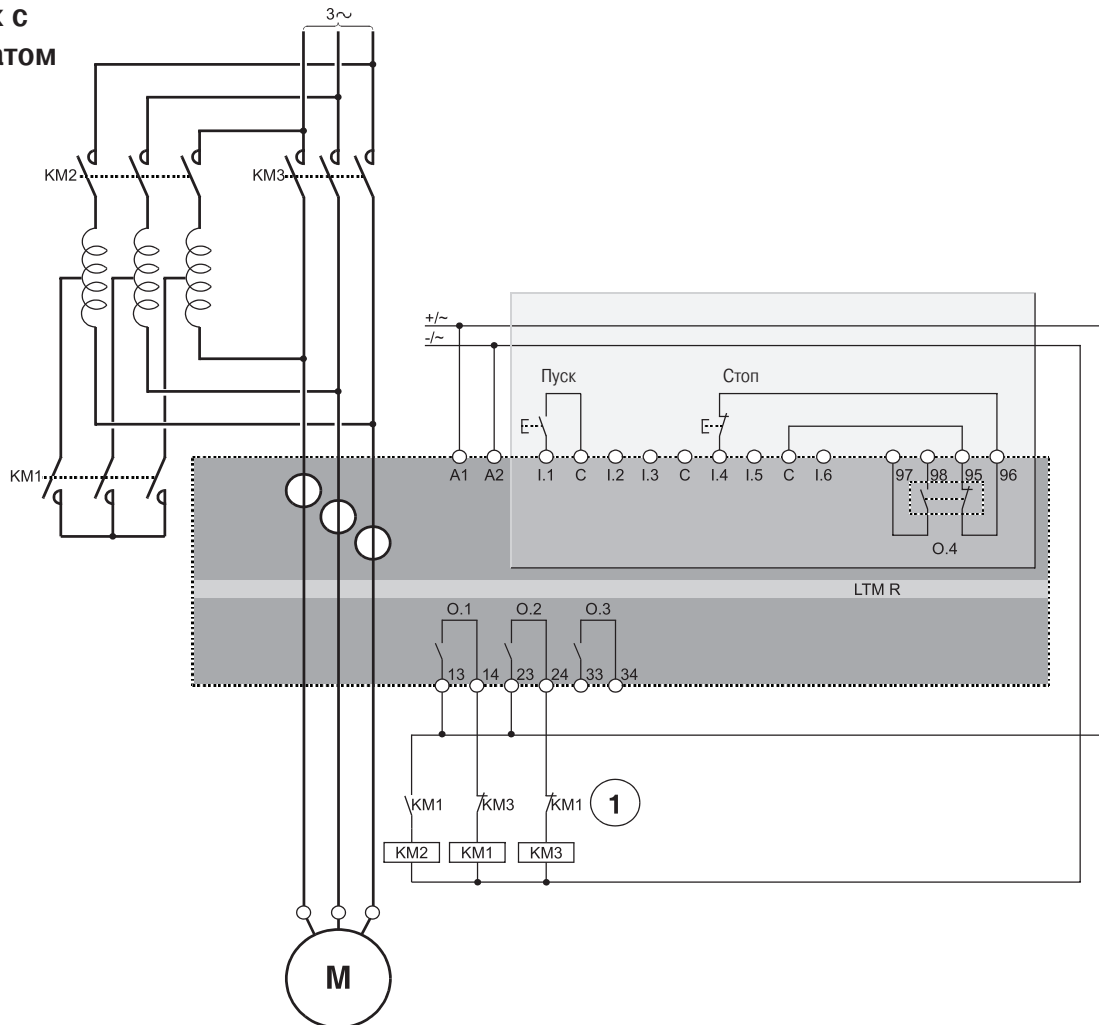
Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через автотрансформатор

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом:



- 1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

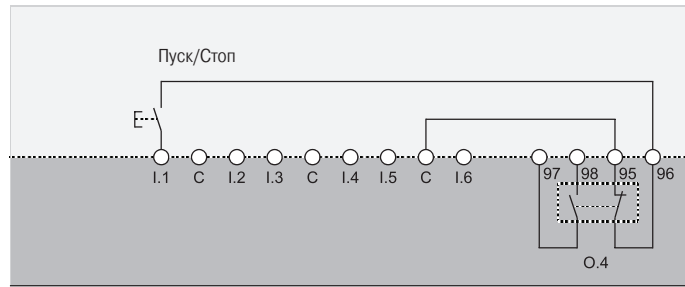


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

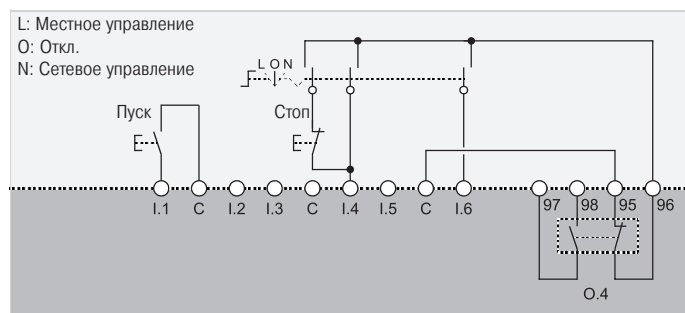
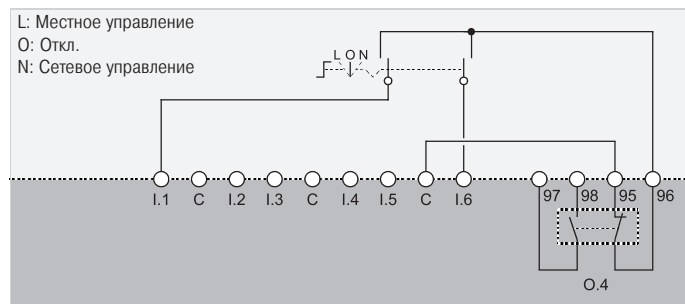


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

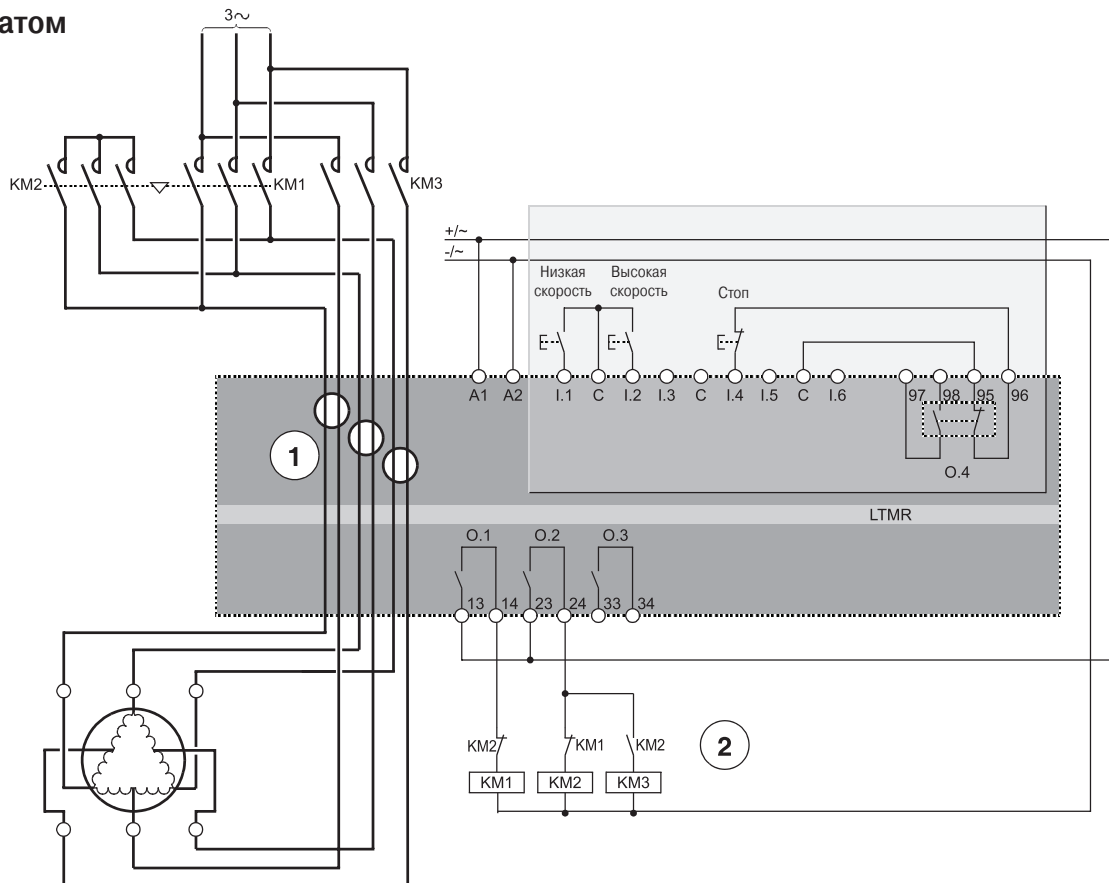
Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом:



- 1 При использовании переключения обмоток по схеме Даландера необходимо, чтобы первичная обмотка трансформатора тока, выполняемая путем пропускания линейного проводника через отверстие трансформатора тока, имела два витка. Главные контакты контакторов, коммутирующие силовую цепь, можно расположить до контроллера LTM R (как на представленной схеме), так и после него. Во втором случае, если электродвигатель с переключением обмоток по схеме Даландера используется в режиме изменяющегося вращающего момента, все проводники, отходящие от главных контактов, должны быть одинакового сечения.
- 2 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

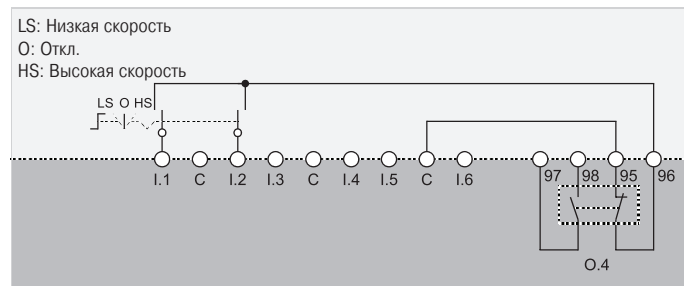


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

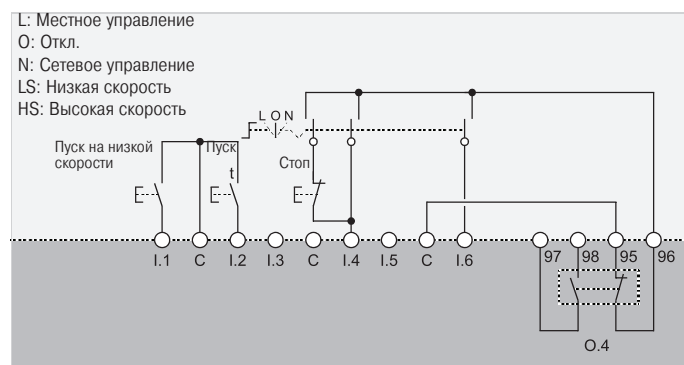
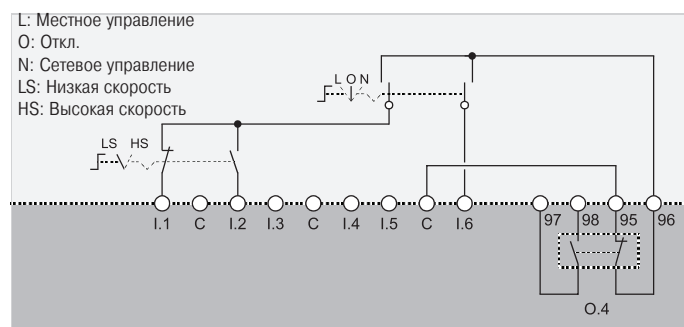


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

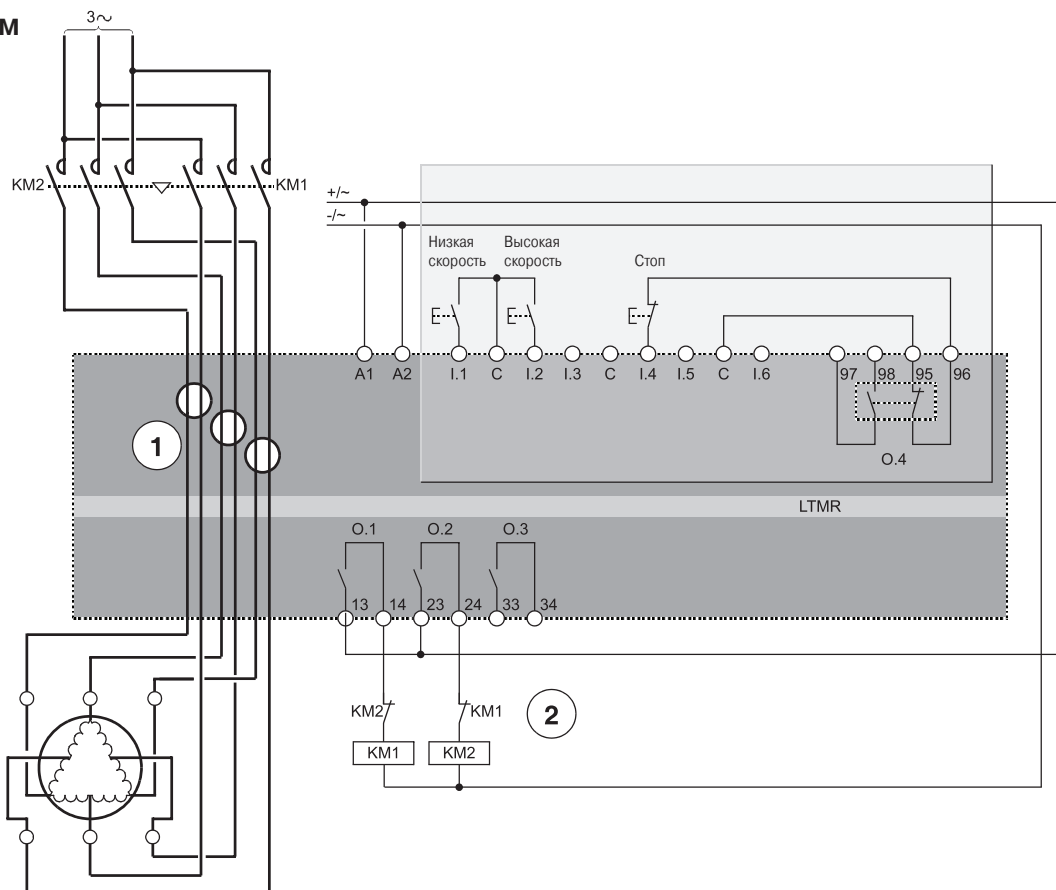
Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации двухскоростного управления путем переключения числа пар полюсов

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом



- 1 При использовании переключения числа пар полюсов необходимо, чтобы первичная обмотка трансформатора тока, выполняемая путем пропускания линейного проводника через отверстие трансформатора тока, имела два витка. Главные контакты контакторов, коммутирующие силовую цепь, можно расположить до контроллера LTM R (как на представленной схеме), так и после него. Во втором случае все проводники, отходящие от главных контактов, должны быть одинакового сечения.
- 2 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

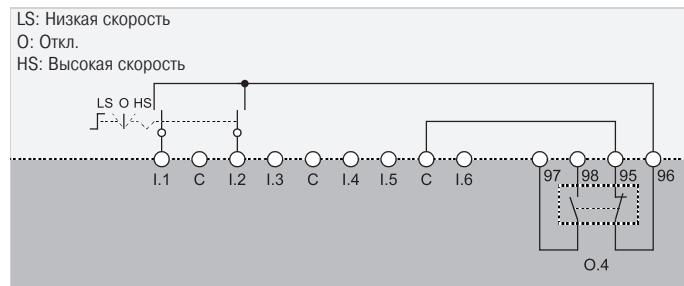


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

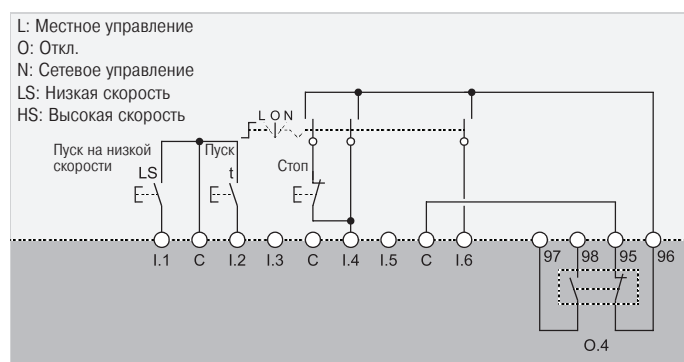
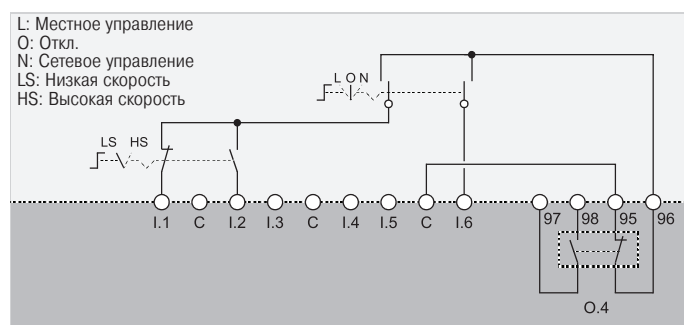


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы по стандарту NEMA

B

Электрические схемы по стандарту NEMA

Обзор

В данном разделе приведены электрические схемы для пяти предварительно сконфигурированных режимов работы:

Режим защиты от перегрузки	Контроль нагрузки электродвигателя. Управление (пуск/останов) выполняет отдельный аппарат (не контроллер).
Независимый	Прямой пуск нереверсируемого электродвигателя при полном напряжении.
Реверсивный	Прямой пуск реверсируемого электродвигателя при полном напряжении.
Двухступенчатый	Пуск электродвигателя при пониженном напряжении: <ul style="list-style-type: none">• переключением обмоток со звезды на треугольник;• включением обмоток на время пуска через резистор;• включением обмоток на время пуска через автотрансформатор.
Двухскоростной	Управление двухскоростными электродвигателями: <ul style="list-style-type: none">• путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера;• путем переключения пар полюсов.

Для каждого из этих режимов работы приводится:

Одна общая электрическая схема (цепи питания и управления)	Местное управление с помощью двух кнопок с самовозвратом
Три отдельных схемы подключения входов	Местное управление с помощью одной кнопки (с фиксацией)
	Местное управление с помощью двух кнопок (с самовозвратом) и с возможностью выбора сетевого управления
	Местное управление с помощью одной кнопки (с фиксацией) и с возможностью выбора сетевого управления

Содержание главы

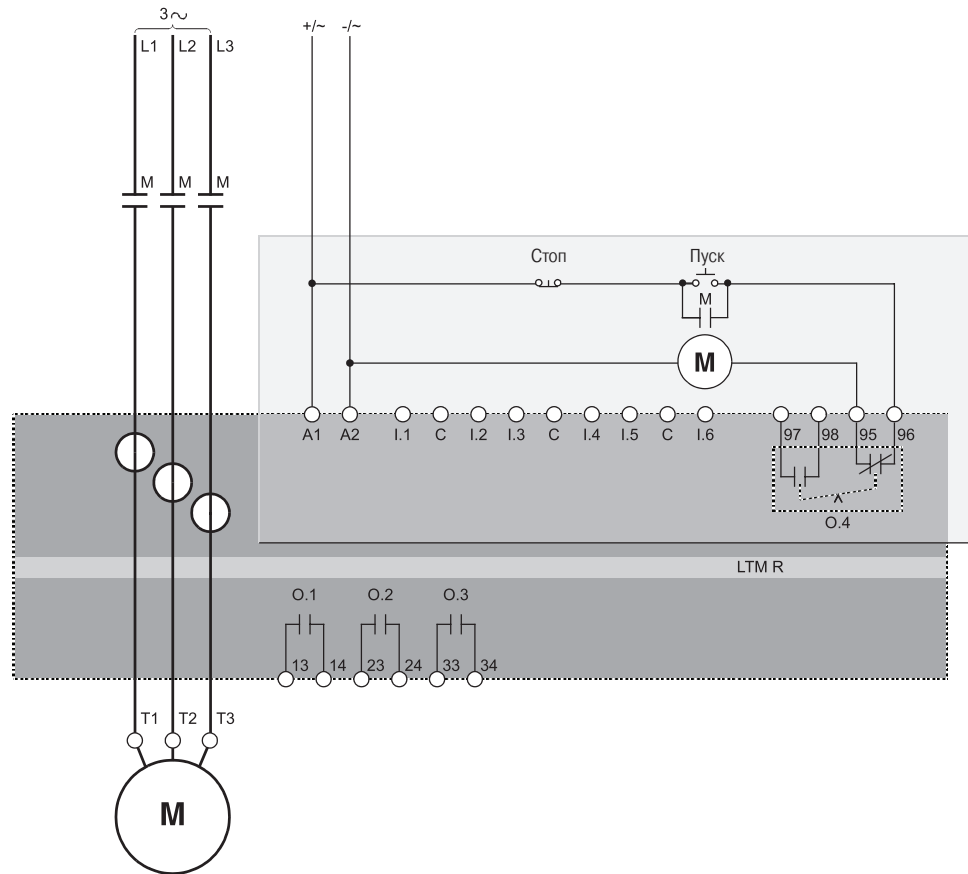
Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки	535
Электрические схемы реализации независимого режима	539
Электрические схемы реализации реверсивного режима	541
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник	543
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через резисторы в цепи обмоток статора	545
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через автотрансформатор	547
Электрические схемы двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера • путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера;	549
Электрические схемы двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера путем переключения пар полюсов.	551

Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки

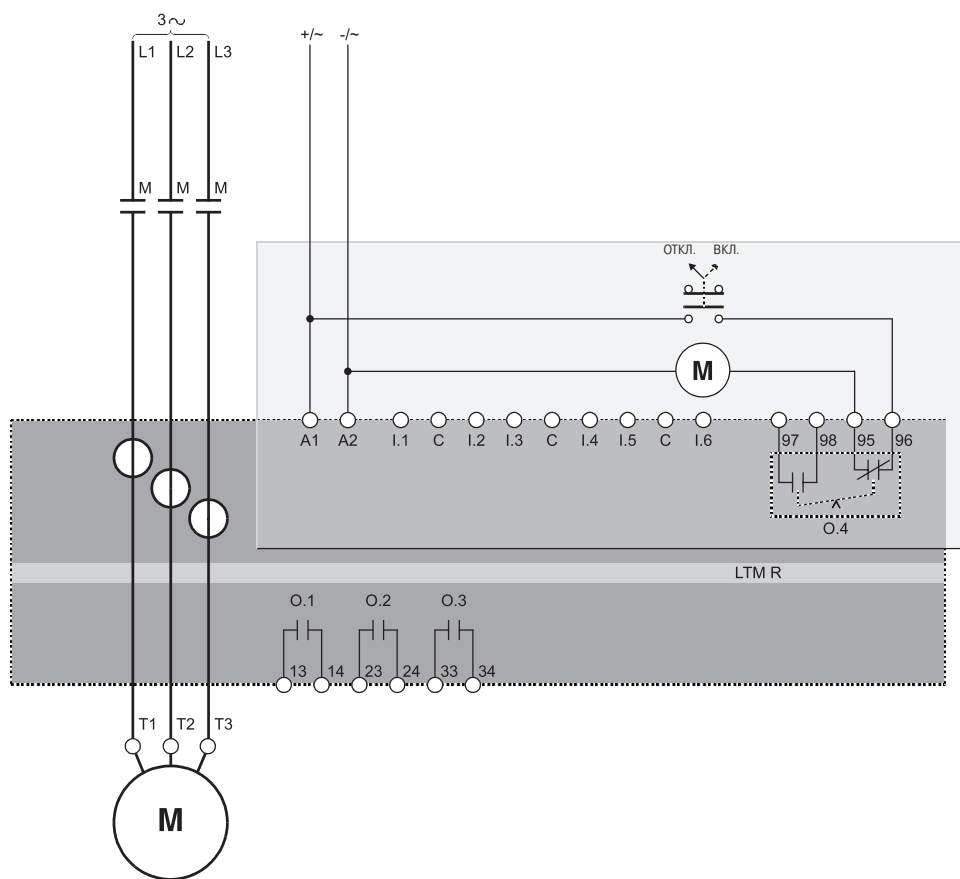
Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом



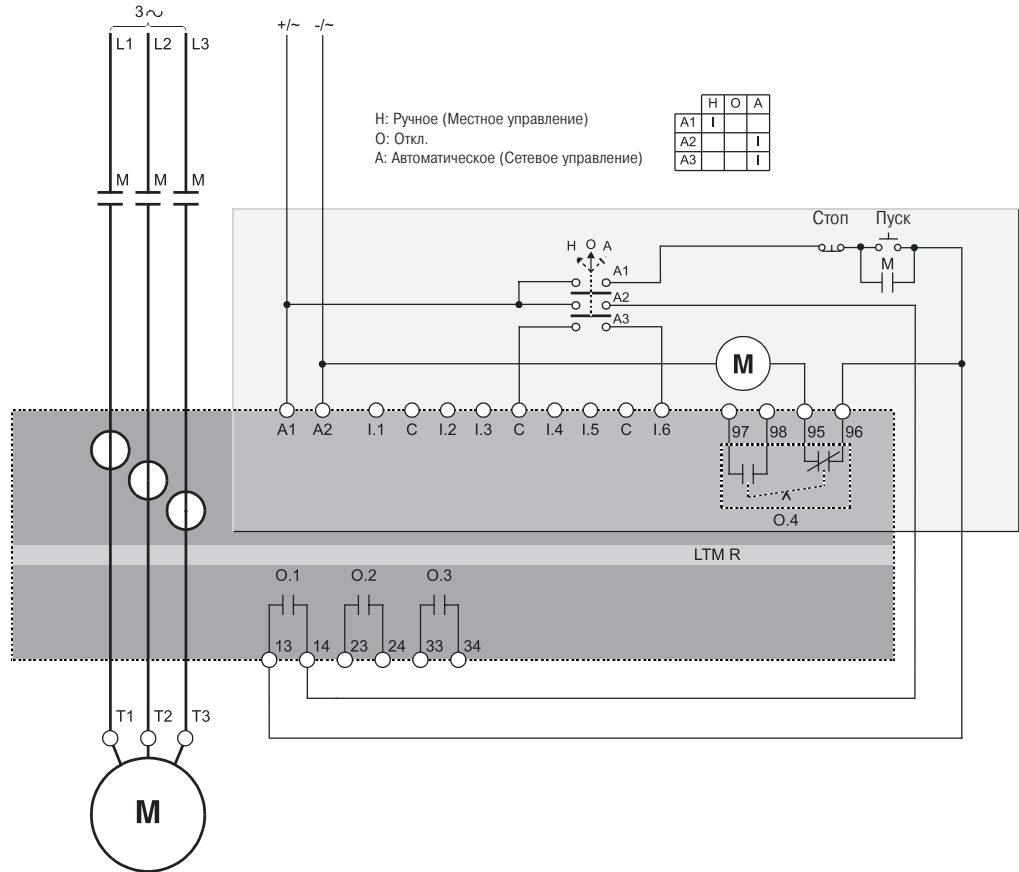
**Схема реализации
местного управления
с помощью одной
кнопки с фиксацией**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией



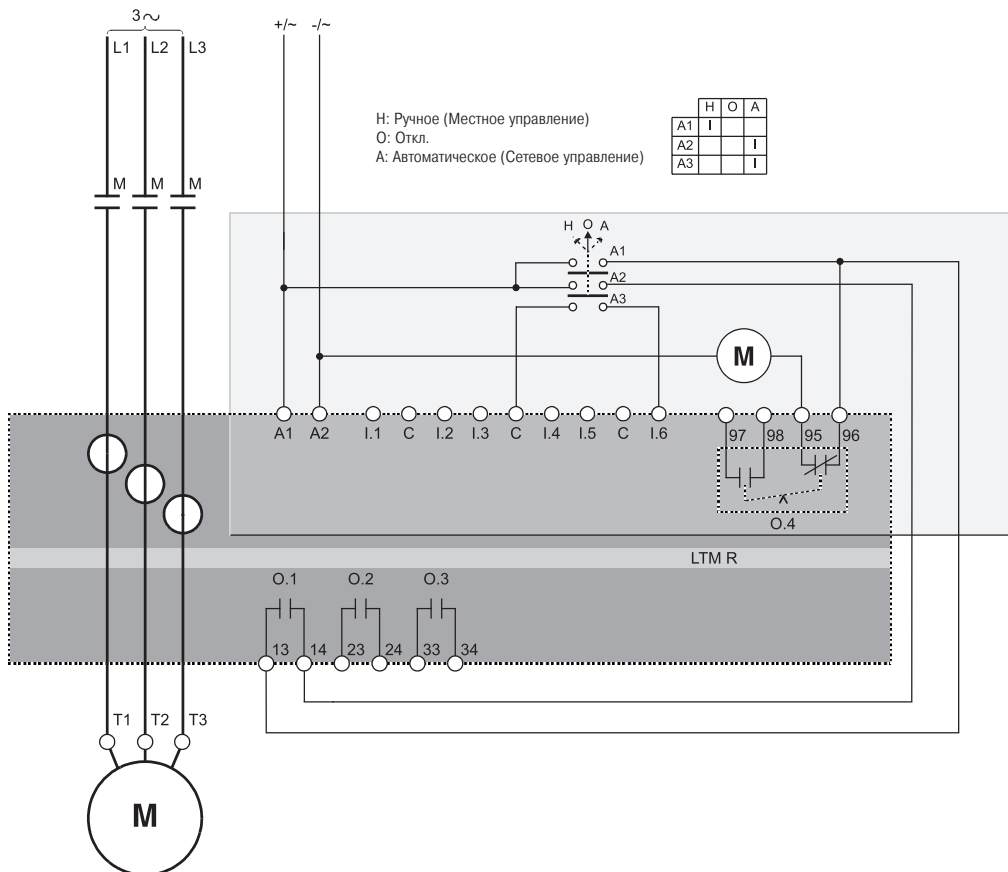
**Схема реализации
местного управления
с помощью
двух кнопок с
самовозвратом и
с возможностью
выбора сетевого
управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:



**Схема реализации
местного управления
с помощью одной
кнопки с фиксацией
и с возможностью
выбора сетевого
управления**

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации независимого режима

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

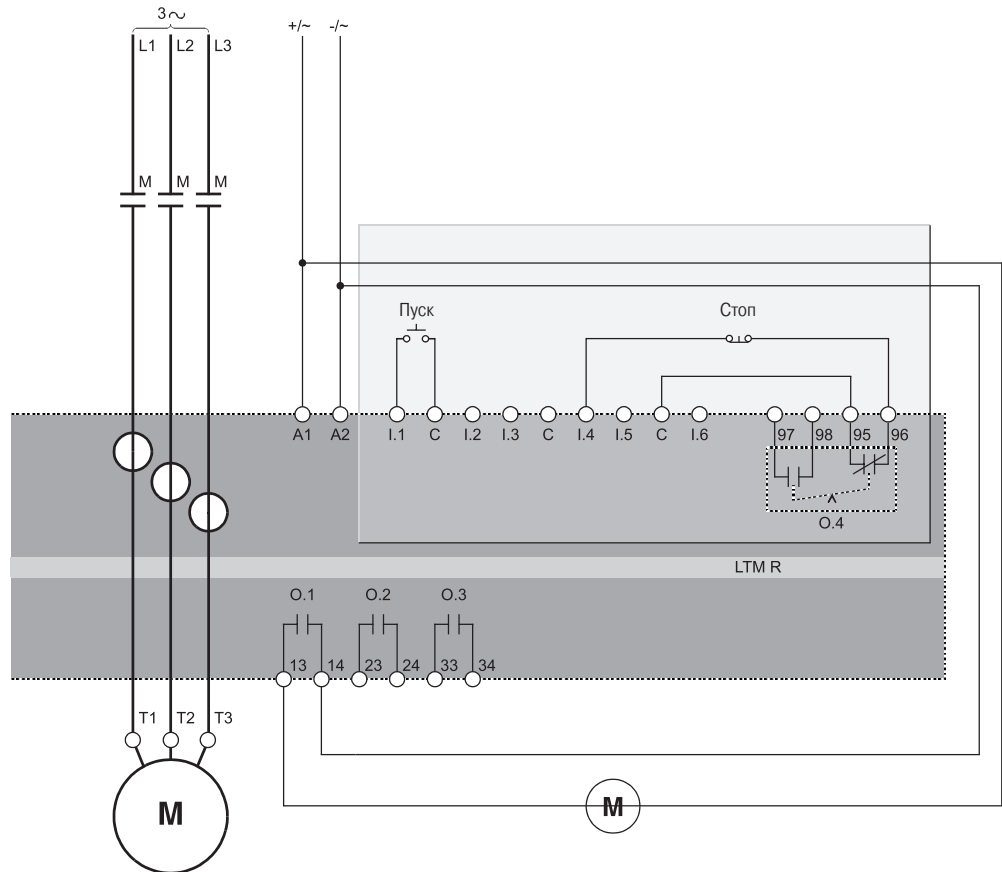


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

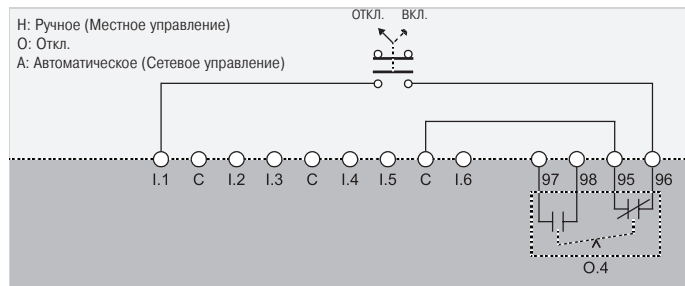


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

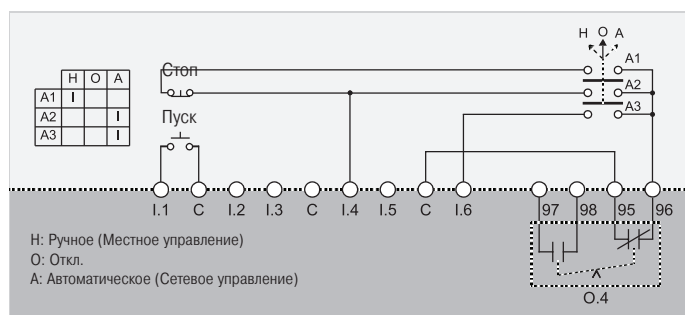
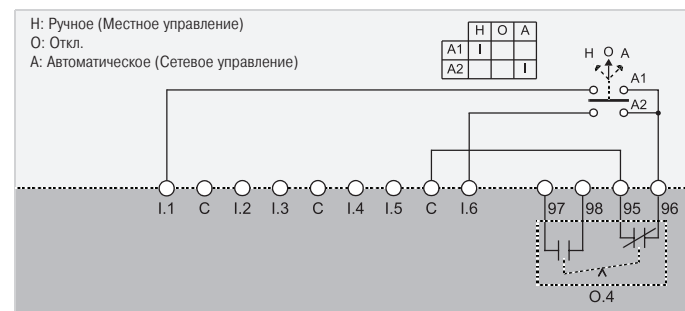


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации реверсивного режима

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

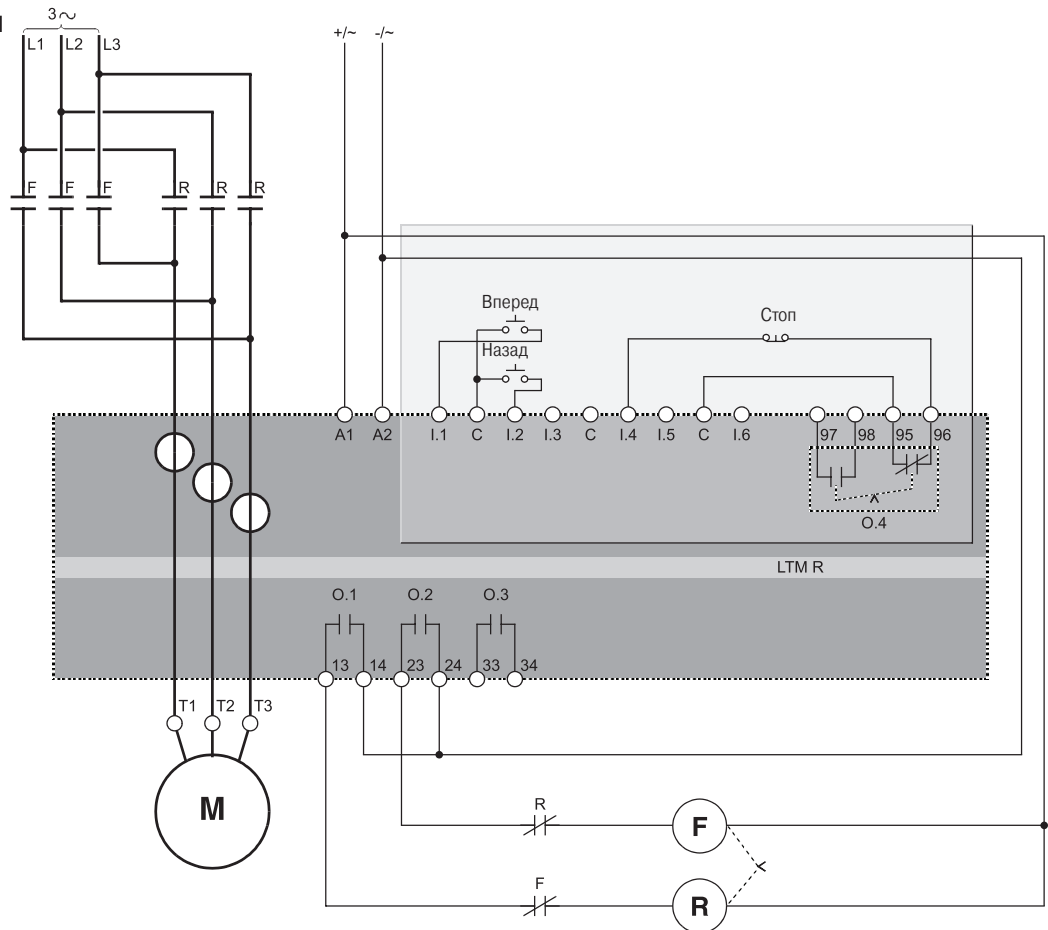


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

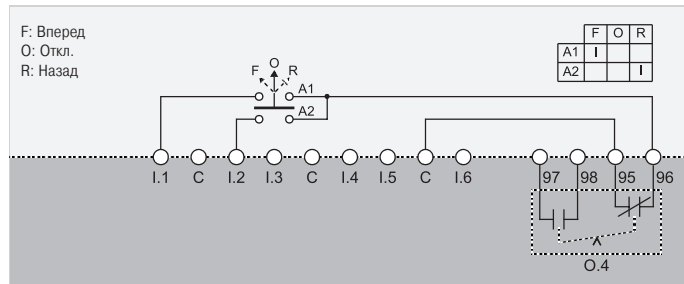


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

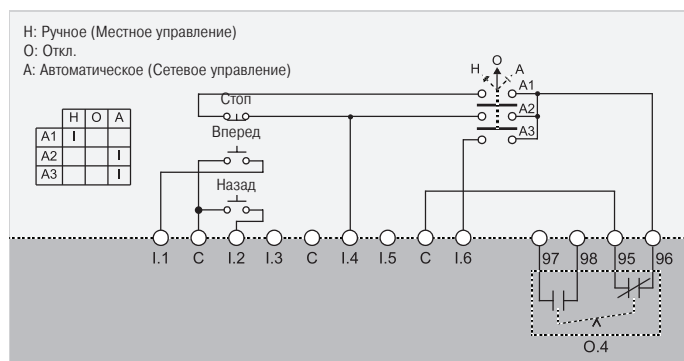
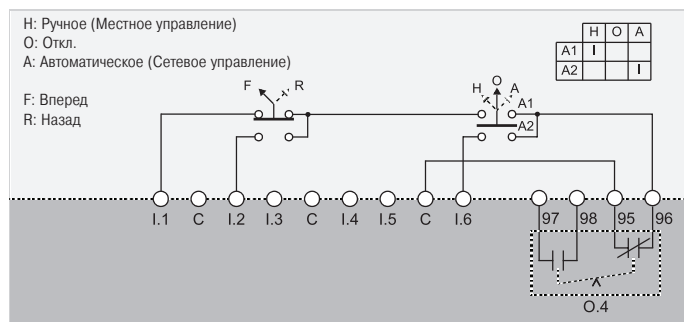


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

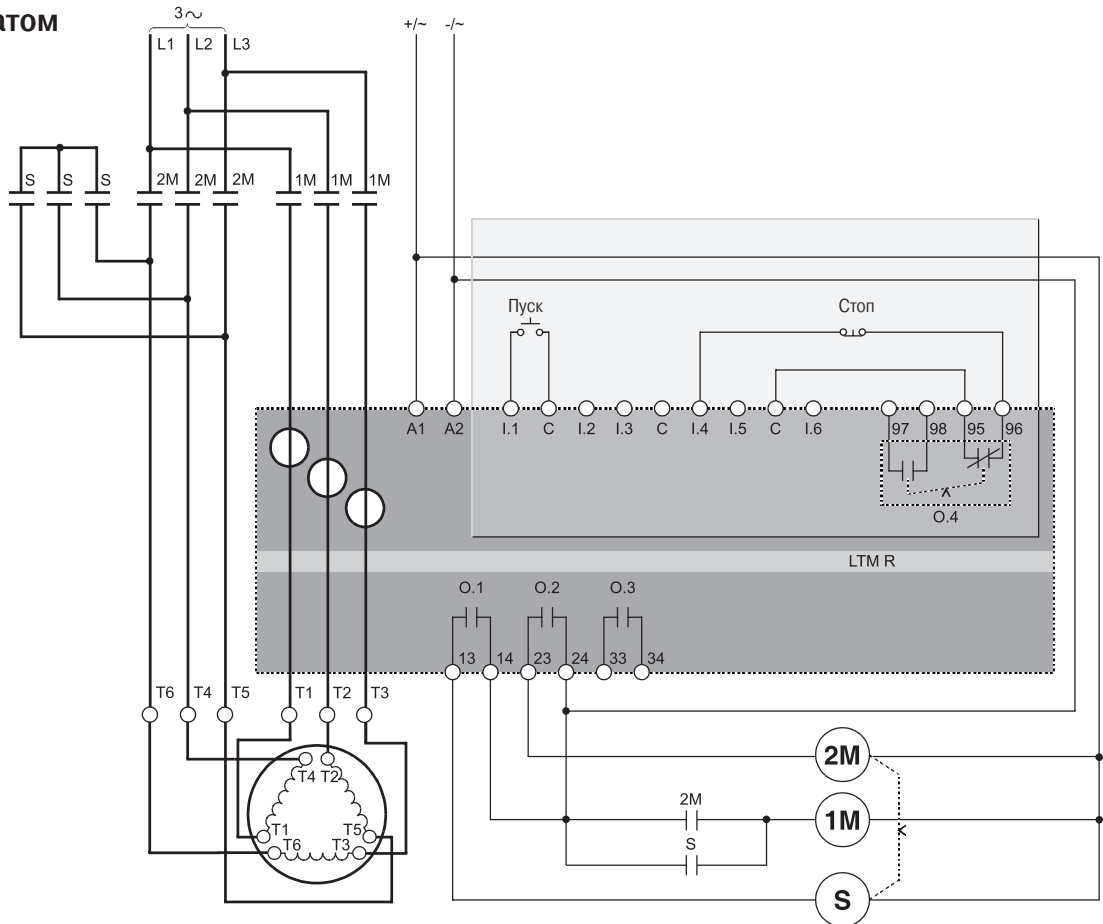


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

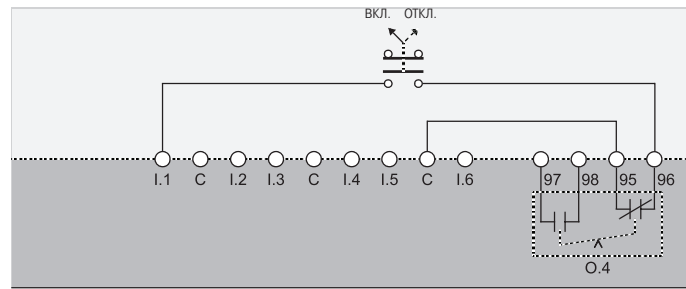


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

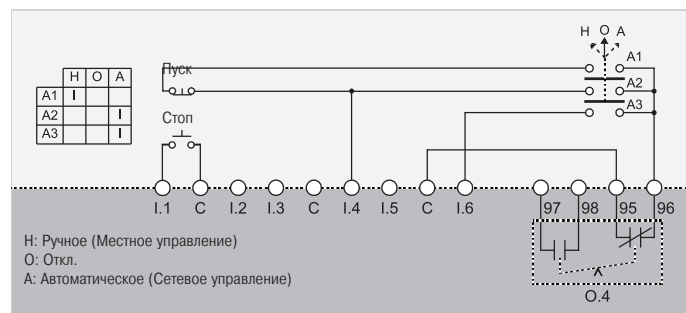
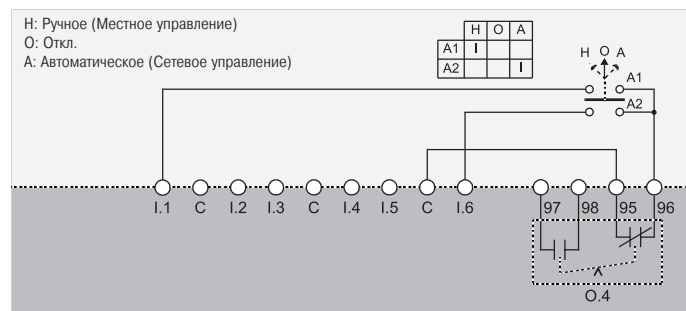


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через резисторы в цепи обмоток статора

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

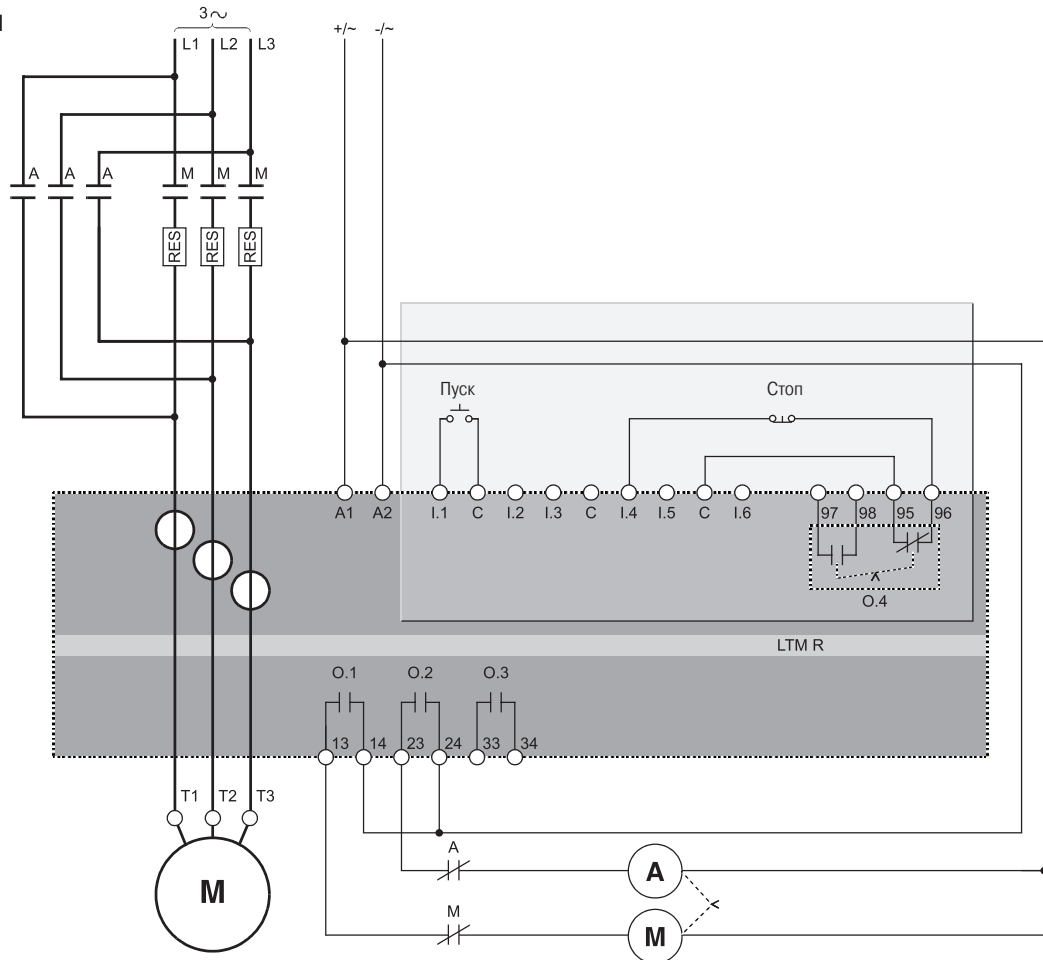


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

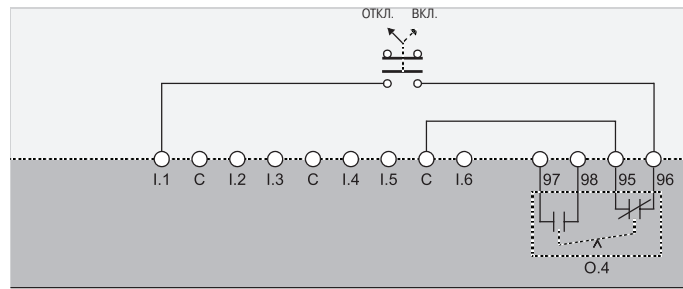


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

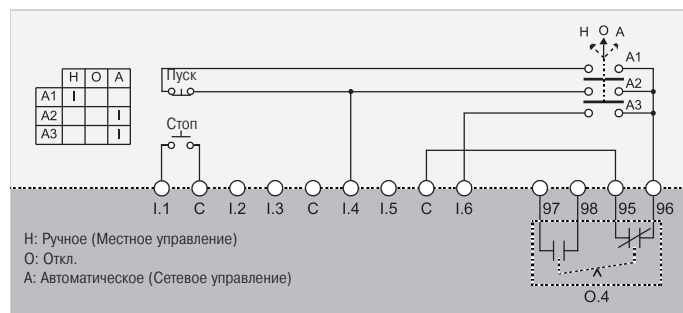
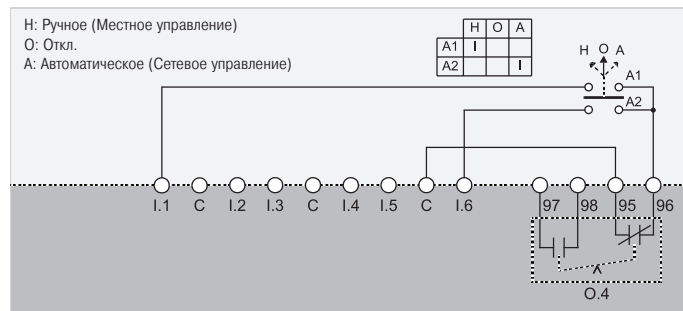


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска через автотрансформатор

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

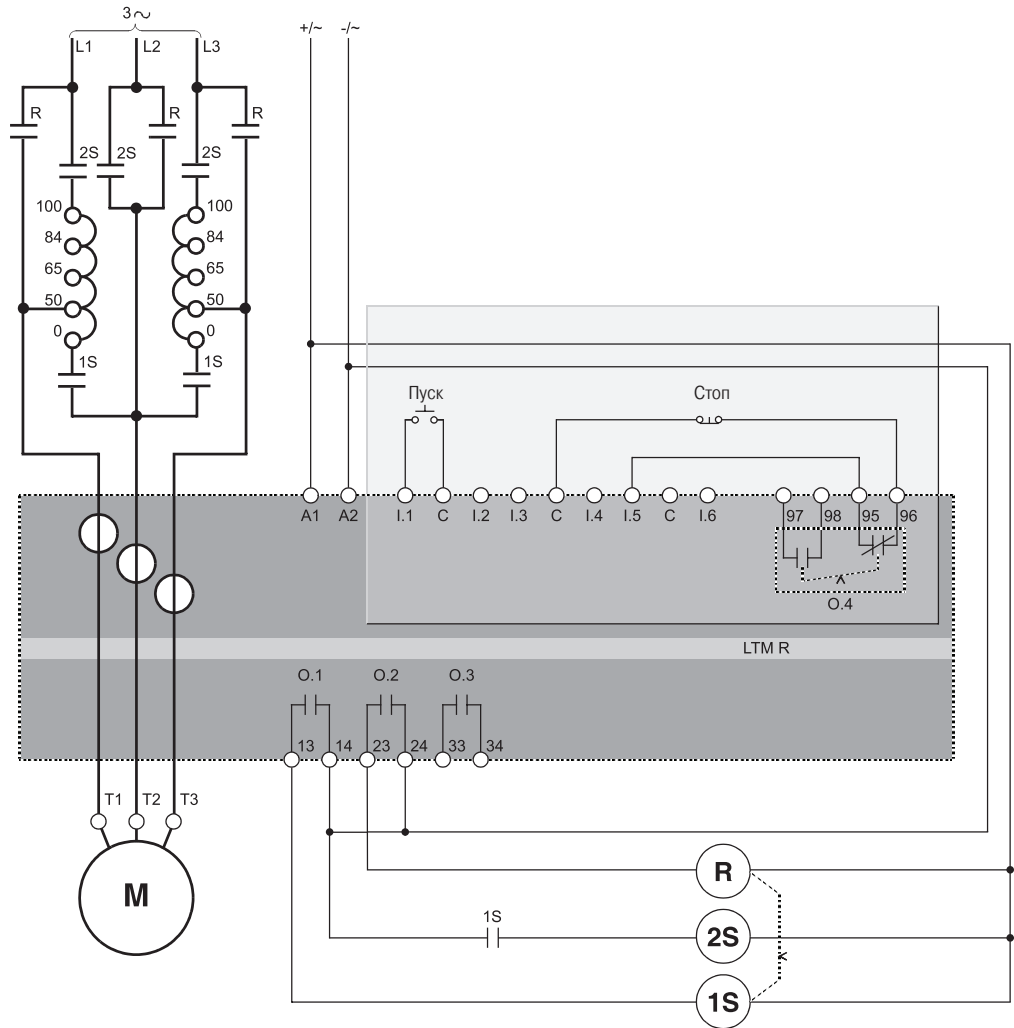


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

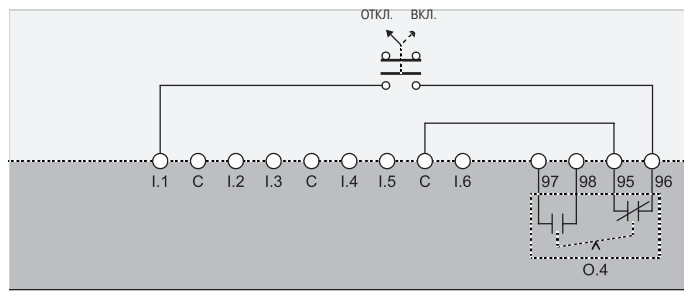


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

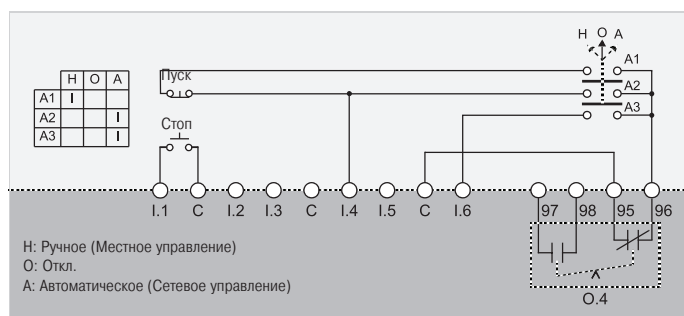
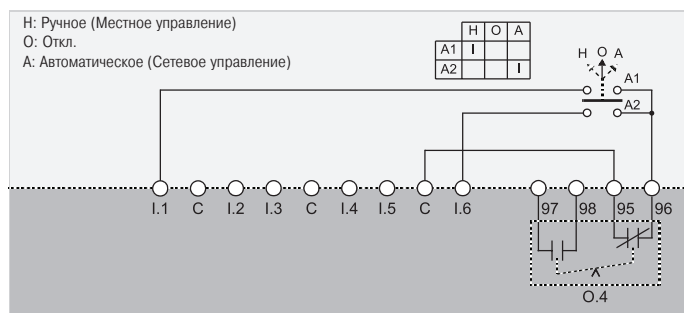


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера;

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

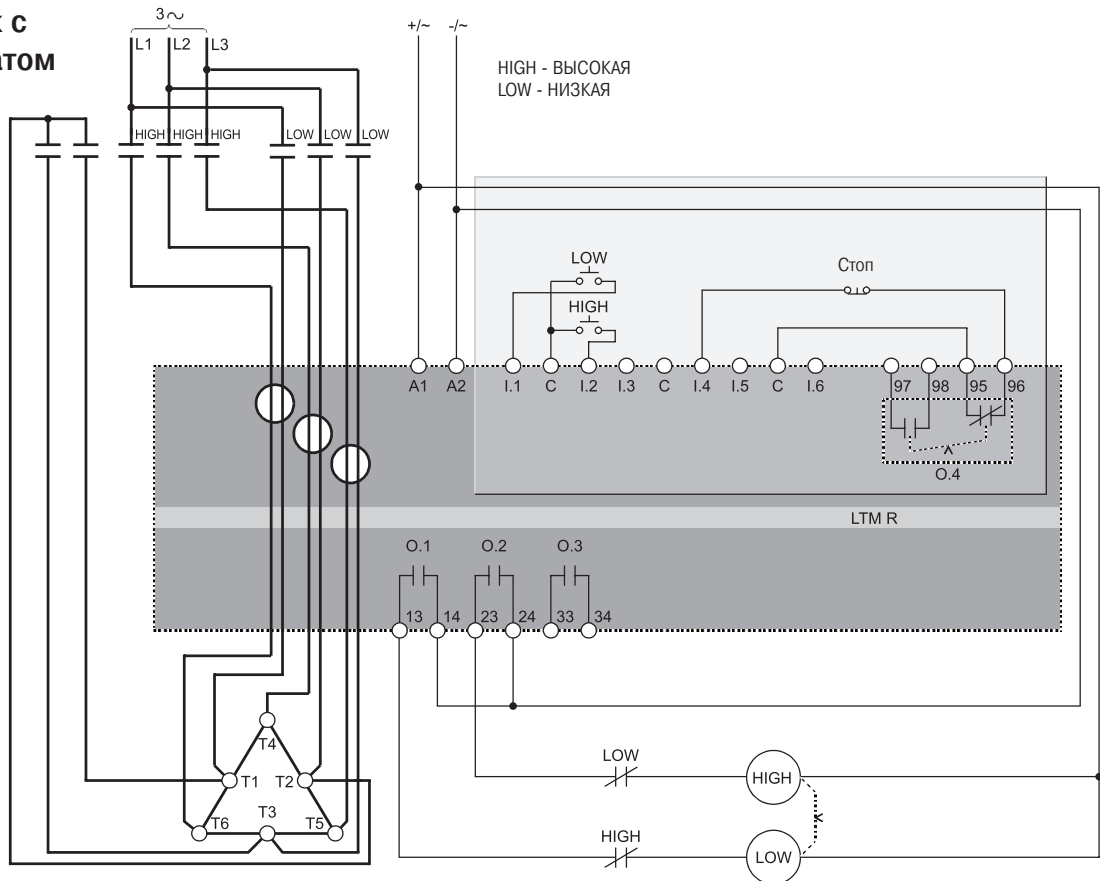


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

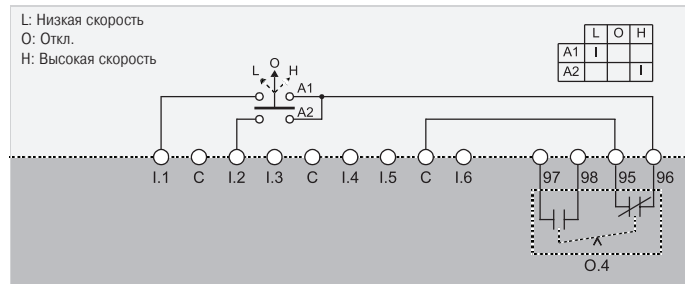


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

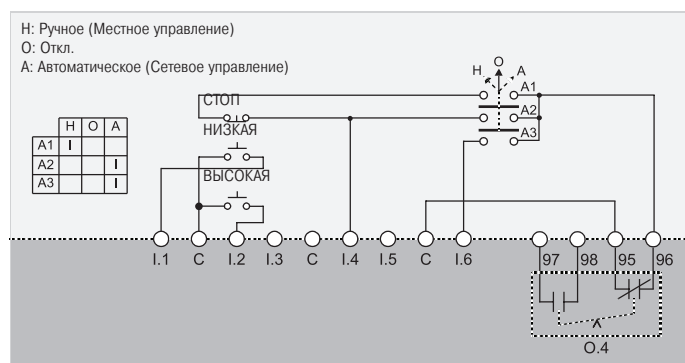
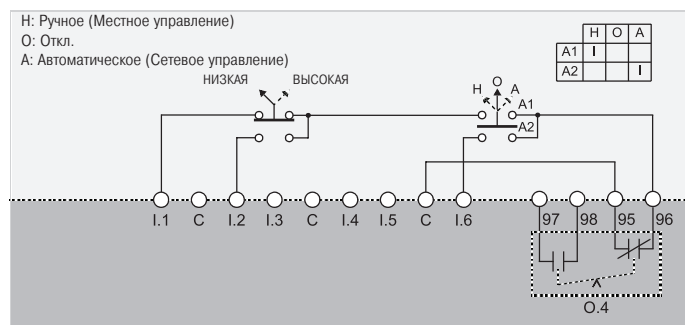


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управлением с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Электрические схемы двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера путем переключения пар полюсов.

Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом

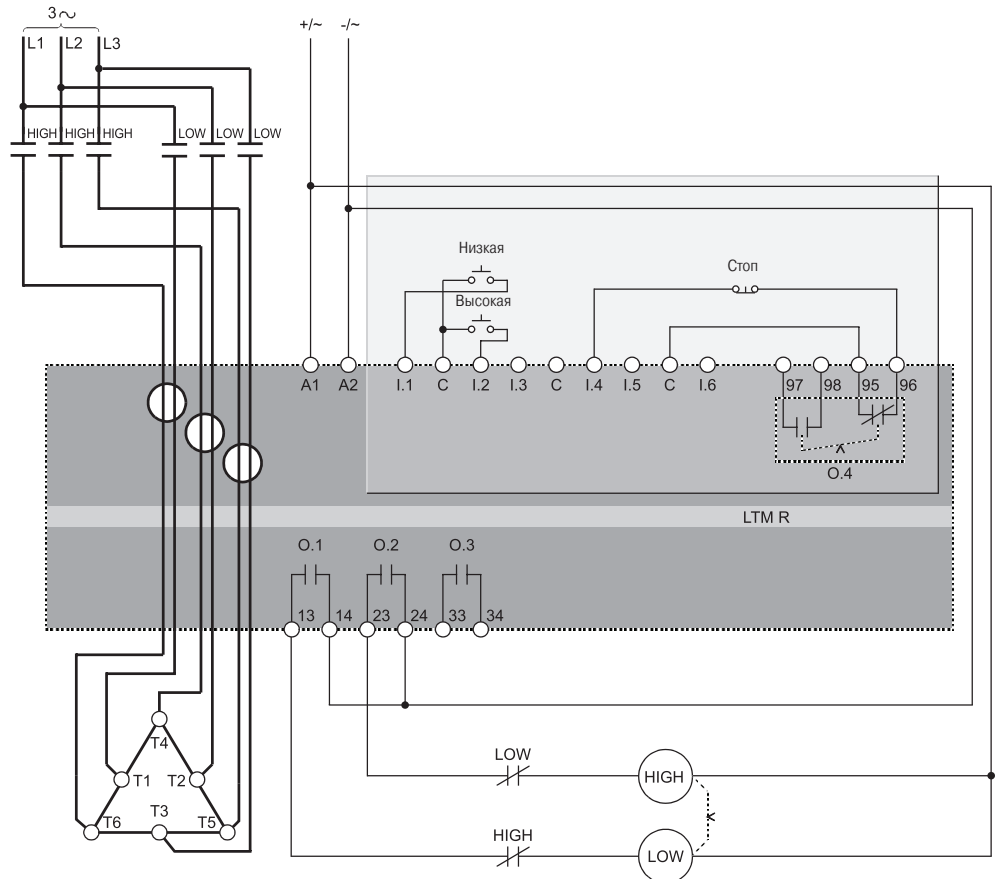


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией

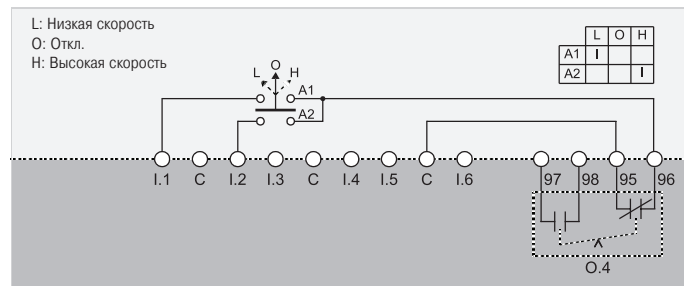


Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом и с возможностью выбора сетевого управления:

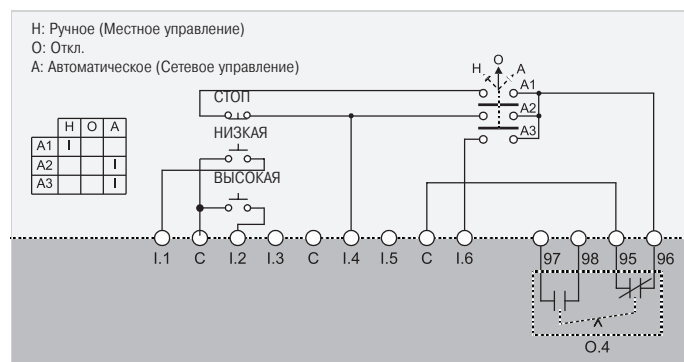
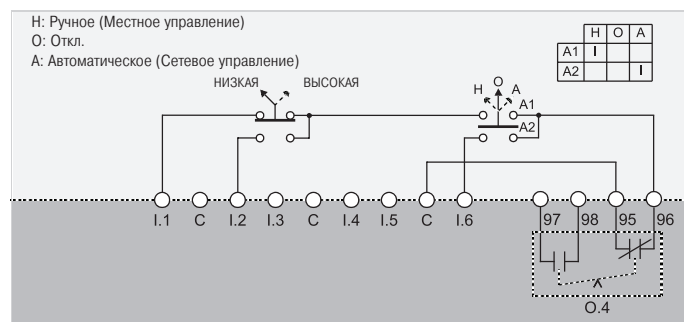


Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки с фиксацией и с возможностью выбора сетевого управления:



Глоссарий



А

active power **активная мощность**

Активная мощность, иногда называемая просто *мощностью*, – это мера выработки, передачи или использования электрической энергии. Она измеряется в ваттах (Вт) и часто выражается в киловаттах (кВт) или мегаваттах (МВт). Для однофазных двигателей она рассчитывается следующим образом:

Активная мощность = (Полная мощность) Ч (Коэффициент мощности)

Для трехфазных двигателей она рассчитывается следующим образом:

Активная мощность = (действующее значение напряжения) Ч (действующее значение тока) Ч $\sqrt{3}$ Ч (коэффициент мощности)

analog **аналоговый**

Термин описывает входы (например, для подключения датчика температуры) и выходы (например, для управления частотой вращения электродвигателя), для которых может быть установлен некоторый диапазон значений сигнала. Противоположное понятие: *дискретный*.

apparent power **полная мощность**

Произведение тока и напряжения. Полная мощность состоит из активной и реактивной составляющих. Она измеряется в вольт-амперах и часто выражается в киловольт-амперах (кВА) или мегавольт-амперах (МВА). Формула для расчета:

Полная мощность = (действующее значение тока) Ч (действующее значение напряжения)

C

- CANopen** Открытый промышленный стандартный протокол шины внутренних соединений. Этот протокол обеспечивает связь любых стандартных устройств CANopen по шине внутри острова автоматизации.
- СТ** Трансформатор тока (*current transformer*), иногда обозначается ТТ.
-

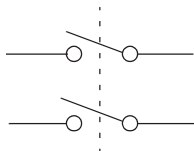
D

- definite time**
фиксированная задержка Используется в характеристиках срабатывания с *фиксированной задержкой*, представляющих собой семейство время-токовых характеристик (ТСС) или характеристик напряжения срабатывания (ТВС), для которых исходная величина задержки срабатывания защиты остается постоянной и не меняется при изменении измеряемого параметра (например, тока). Противоположна обратнoзависимой от времени характеристике срабатывания.
- device**
устройство В широком смысле, любое электронное устройство, которое может входить в состав сети. Более конкретно – программируемое электронное устройство (например, программируемый логический контроллер (ПЛК), цифровой контроллер или робот), плата ввода/вывода и т. д.
- DeviceNet™** DeviceNet™ – сетевой протокол нижнего уровня, обеспечивающий последовательную связь между простыми промышленными устройствами (например, датчиками и исполнительными механизмами) и устройствами более высокого уровня (например, ПЛК и компьютерами), соединенными между собой по шине CAN.
- DIN** Германский институт стандартов (*Deutsche Institut für Normung*). Европейская организация, специализирующаяся на создании и поддержании стандартов в области измерения и проектирования.
- DIN rail**
монтажная рейка Стальная монтажная рейка, изготовленная в соответствии со стандартами DIN (обычно шириной 35 мм), которая обеспечивает простой монтаж (с фиксацией на защелках) электрических устройств, соответствующих требованиям стандартов МЭК*, включая контроллер LTM R и модуль расширения. Такое крепление является альтернативой креплению на монтажной панели с помощью винтов через предварительно подготовленные резьбовые отверстия.
- discrete**
дискретный Термин описывает релейные входы и выходы, которые могут находиться только в двух состояниях – замкнутом или разомкнутом. Противоположное понятие: *аналоговый*.

* МЭК – Международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission/Committee, IEC), организация по стандартизации в области электротехники и электроники.

DPST

Двухполюсный выключатель (*double-pole/single throw*). Выключатель, который соединяет или разъединяет два проводника цепи одной ветви электрической цепи. Двухполюсный выключатель имеет 4 вывода, он эквивалентен двум однополюсным выключателям, управляемым единым механизмом, как показано на рис. ниже:

**F****FLA**

full load amperes. Сокращение «ток при полной нагрузке» (также используется сокращение FLC).

FLC

full load current. Ток при полной нагрузке, называемый также *номинальным током*. Ток, который будет протекать через электродвигатель при номинальном напряжении и номинальной нагрузке. У контроллера LTM R имеется две уставки для тока при полной нагрузке: FLC1 (относительный ток при полной нагрузке двигателя) и FLC2 (относительный ток при полной нагрузке двигателя на высокой скорости); оба они определяются в процентах от максимального значения FLC max.

FLC1

Motor Full Load Current Ratio - относительный ток при полной нагрузке, задаваемый для низкой скорости или для односкоростных электродвигателей. Диапазон уставок: 5–100 % от FLC max. Уставка по умолчанию: 25 % от FLC max.

FLC2

Motor High Speed Full Load Current Ratio - относительный ток при полной нагрузке двигателя на высокой скорости, задаваемый для высокоскоростных электродвигателей. Диапазон уставок: 5–100 % от FLC max. Уставка по умолчанию: 25 % от FLC max.

FLCmax

Full Load Current Max. Максимальный ток при полной нагрузке. Пиковый параметр. Диапазон значений 1 – 8 400 А с дискретностью 0,1 А.

FLCmin

Minimum Full Load Current. Минимальный ток при полной нагрузке. Наименьший ток, протекающий через электродвигатель, который способен поддерживать контроллер LTM R. Его значение определяется моделью контроллера LTM R, см. табл. ниже:

Модель контроллера LTM R	FLCmin
LTMR08	0,40 А
LTMR27	1,35 А
LTMR100	5,00 А

Н

hysteresis
гистерезис

Добавляемая к установленному нижнему предельному значению или вычитаемая из верхнего предельного значения величина – гистерезис. Она задерживает реакцию контроллера LTM R, на переход в предупредительное или аварийное состояние.

I

inverse thermal
обратнозависимый от
накопленной теплоты

Обратнозависимая от накопленной теплоты характеристика срабатывания защиты. Семейство время-токовых характеристик (ТСС), у которых исходная величина задержки срабатывания определяется тепловым состоянием двигателя и меняется в соответствии с изменением измеряемого параметра (например, тока). Противоположное понятие: характеристика с фиксированной задержкой.

M

Modbus®

Modbus® – протокол последовательной связи ведущий-ведомый/клиент-сервер, разработанного компанией Modicon (ныне Schneider Automation, Inc.) в 1979 году, и ставшего в настоящее время стандартным сетевым протоколом для промышленной автоматике.

N

nominal power
номинальная мощность

Номинальная мощность электродвигателя. Значение мощности, которую будет развивать электродвигатель при номинальном напряжении и номинальном токе. Диапазон значений: 1 – 999,9 кВт. Уставка по умолчанию: 7,5 кВт.

nominal voltage
номинальное напряжение

Номинальное напряжение двигателя. Значение номинального напряжения. Диапазон уставок: 200–690 В. Уставка по умолчанию: 480 В.

NTC

Отрицательный температурный коэффициент (*negative temperature coefficient*). Характеристика терморезистора, сопротивление которого возрастает при уменьшении его температуры и уменьшается при возрастании температуры.

NTC analog

Аналоговый резистивный датчик температуры с отрицательным температурным коэффициентом.

P

PLC	Программируемый логический контроллер, ПЛК (<i>programmable logic controller</i>).
power factor коэффициент мощности	Также называемый $\cos\phi$, коэффициент мощности представляет собой отношение активной к полной мощности и рассчитывается по формуле Коэффициент мощности = Активная мощность / Полная мощность
Profibus	Открытая промышленная сеть, использующая экранированную двухпроводную линию или оптоволоконный кабель.
PTC	Положительный температурный коэффициент (<i>positive temperature coefficient</i>). Характеристика терморезистора, сопротивление которого возрастает при увеличении его температуры и уменьшается при уменьшении температуры.
PTC analog	Аналоговый резистивный датчик температуры с положительным температурным коэффициентом.
PTC binari	Двоичный резистивный датчик температуры.

R

reset time время сброса	Время между внезапным изменением контролируемой величины (например, тока) и переключением релейного выхода.
rms	Действующее или среднеквадратичное (<i>root mean square</i>) значение. Результат расчета среднего значения переменного тока и переменного напряжения. Поскольку переменный ток и переменное напряжение меняют свое направление на обратное, арифметическое среднее для переменного тока или напряжения всегда равно 0. Действующий ток и действующее напряжение рассчитываются по формулам: $I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \quad V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$
RTD	Резистивный датчик температуры. Терморезистор используемый для измерения температуры двигателя. Используется контроллером LTM R для реализации функции температурной защиты электродвигателя.

Т

TCC

Время-токовая характеристика (*trip curve characteristic*). Определяет тип задержки размыкания цепи тока в условиях аварийного состояния. Применительно к контроллеру LTM R, все задержки срабатывания защиты электродвигателя являются фиксированными, кроме функции защиты от перегрузки, определяемой по тепловому состоянию, которая может использовать и обратозависимые задержки срабатывания.

TVC

Характеристика срабатывания по напряжению (*trip voltage characteristic*). Тип задержки прекращения подачи напряжения в условиях аварийного состояния. Применительно к контроллеру LTM R и модулю расширения, все TVC являются фиксированными.
